
DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA

DLTCAD Ver 2010



MANUAL DE USUARIO

Derechos Reservados 2010

ABS INGENIEROS SAC
www.absingenieros.com
Telf. (51-1) 6378417
Fax (51-1) 6384286
Soporte_abs@absingenieros.com

INDICE GENERAL

1	GENERALIDADES	3
2	INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS.....	3
2.1	INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS	3
2.1.1	Ingreso de Datos Formato 1: (Archivo TPG)	4
2.1.2	Ingreso de Datos Formato 2: (Archivo *.UTM)	8
2.2	TRAZO DE RUTA Y CALCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO A PARTIR DE DATOS "XYZ" (FORMATO 2)	11
2.2.1	CONFIGURACIÓN 	11
2.2.2	TRAZO DE RUTA DE LA LINEA 	13
2.2.3	CALCULO DE PERFIL TPG 	15
3	EDICION DE DATOS Y CONFIGURACIONES DE DISEÑO	16
3.1	EDICIÓN DE DATOS DE PERFIL TOPOGRÁFICO 	16
3.1.1	Editar Contraperfiles.....	21
3.2	HIPÓTESIS DE CÁLCULO MECÁNICO 	22
3.2.1	Generar hipótesis en forma automática	22
3.2.2	Grabar configuración de hipótesis por defecto	23
3.3	CONFIGURACION GENERAL  :	24
3.3.1	Grabar configuración General por defecto	26
3.4	CONFIGURA MOSTRAR CATENARIAS  :	27
4	MANEJO DE BASES DE DATOS.....	28
4.1	BASES DE DATOS DE ARMADOS	28
4.2	BASES DE DATOS DE SOPORTES.....	30
4.3	BASES DE DATOS DE CONDUCTORES.....	31
5	DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA.....	32
5.1	CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO.....	32
5.1.1	Tabla de Estructuras del Proyecto  :	32
5.1.2	Tabla de Soportes del Proyecto  :	34
5.1.3	Tabla de Conductores del Proyecto  :	35
5.2	DATOS POR OMISIÓN 	35
5.3	DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA 	36
5.4	DISTRIBUCIÓN ASISTIDA.....	36
5.5	HERRAMIENTAS DE DISEÑO	37
6	OPCIONES DE CÁLCULOS MECANICOS.....	44
6.1	CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 	44

6.2	SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL.....	45
6.3	TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS	45
6.4	TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO	47
6.5	TABLA RESUMEN DE FLECHAS	48
6.6	CÁLCULO DE FLUENCIA (EFECTO CREEP)	49
6.7	CÁLCULO DE ARBOL DE CARGAS	50
6.7.1	Reporte de Oscilación de Cadena:	51
7	OPCIONES DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	52
7.1	MÁXIMA TEMPERATURA DE CONDUCCIÓN (AMPACITY)	52
7.2	PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA	53
8	SALIDAS DE RESULTADOS.....	55
8.1	REPORTES.....	55
8.1.1	Planillas de Estructuras 	55
8.1.2	Resumen de Materiales.....	56
8.1.3	Cuadro de Ubicación de Estructuras:.....	56
8.1.4	Diagrama de carga:	57
8.2	PLANOS DEL PROYECTO	58
8.2.1	Planos del Perfil  :	58
8.2.2	Configuración de Datos de los planos de Perfil.....	59
8.2.3	Vista de Planta  :	61
9	OPCIONES ADICIONALES.....	62
9.1	AGREGAR PUNTOS TOPOGRÁFICOS EN COORDENADAS UTM.....	62
9.2	ALTURA DE EMPOTRAMIENTO DE LOS SOPORTES	63
9.3	MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA.....	65
9.4	ADICIONAR DATOS DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA	65
10	DESCRIPCIÓN DE MENÚS	67
11	MENSAJES DE ERRORES	73
12	ALARMAS DEL PROGRAMA.....	74
12.1	Alarma de distancia de seguridad.....	74
12.2	Alarma de vano viento	74
12.3	Alarma de vano peso.	75
12.4	Alarma de vano lateral.....	75
12.5	Alarma de vano peso negativo.	76
13	RESUMEN DE ÍCONOS.....	76

DLTCAD 2010

(DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA)

1 GENERALIDADES

Esta nueva versión del DLTCAD, incorpora nuevos modelos de cálculo y herramientas de usuario más versátiles que lo hacen más ventajoso, superando ampliamente los alcances de la versión 2004 y 2006.

Su entorno gráfico basado en una plataforma de trabajo en vista de perfil y planta permite identificar, editar, reubicar, borrar y agregar soportes con solo hacer un clic con el ratón.

Esta nueva versión incluye el desarrollo de los cálculos mecánicos del conductor, cálculos de la catenaria según la ubicación de las estructuras en el perfil topográfico, cálculos eléctricos que permiten evaluar el comportamiento de la línea desde el punto de vista eléctrico y múltiples herramientas que facilitarán al usuario el desarrollo de sus proyectos de Líneas de Trasmisión aérea.

En los siguientes párrafos se describe detalladamente cada una de las opciones del software y los procedimientos a seguir para su aplicación.

2 INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS

2.1 INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

El ingreso de datos se realiza a través de un archivo en formato texto, el mismo que puede tener 2 formatos:

- 1) Formato 1: Formato "X, Z" denominado también "Acumulada, cota". Archivo Texto con extensión *.TPG.
- 2) Formato 2: Formato "X,Y,Z" denominado como "Coordenadas UTM". Archivo texto con extensión *.UTM.

Para el desarrollo del diseño en vista de perfil, los datos mínimos necesarios son las cotas y progresivas.

Si se carga los datos en el "Formato 1", éste archivo ya contiene las cotas y acumuladas por lo que el perfil topográfico se grafica directamente.

Si se carga los datos en el "Formato 2", por defecto se grafica los puntos topográficos en vista de planta según sus propias coordenadas. En esta presentación se debe trazar la ruta de la línea y a

partir de ello el DLTCAD calculará el perfil topográfico que corresponde a la Línea, vale decir que calculará las cotas y acumuladas de la ruta.

2.1.1 Ingreso de Datos Formato 1: (Archivo TPG)

Para cargar los datos topográficos en archivo texto con extensión TPG se procede de la siguiente manera:

1. Abrir el archivo TPG mediante la opción Abrir .

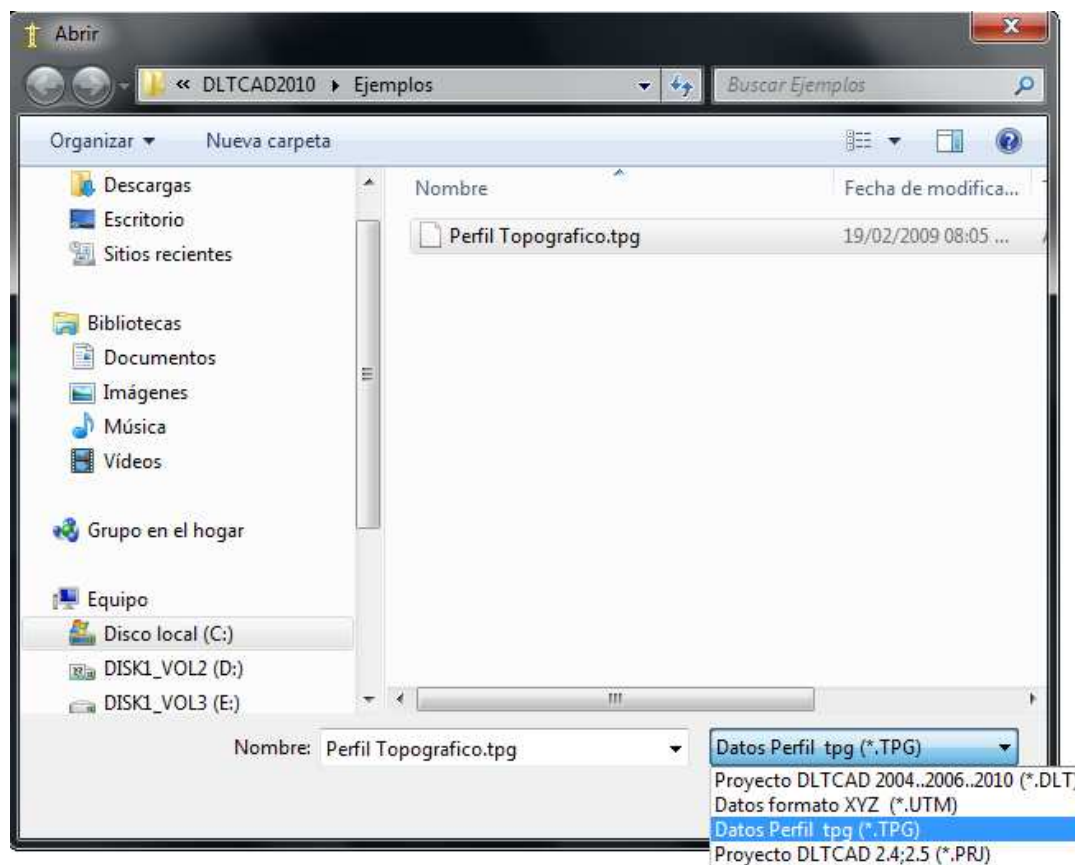


Fig. 01

Seleccionar la opción “Datos Perfil tpg (*.TPG)” en el menú desplegable “Tipo de archivos”. Luego especificar el archivo que contiene los datos topográficos que se desea cargar al programa, de la misma manera como se hace con cualquier programa en entorno Windows (Ver Fig. 01).

2. Una vez cargado el archivo se muestra la ventana “Datos topográficos en formato de Perfil” (Ver Fig. 02).

	Acum(m)	Cota(m)	Atributo	Angulo	Etiqueta	Terreno	Comentario
1	0,00	3227,27	0	0	E1	Arenoso	Inicio
2	15,86	3228,13	0	0	0	Arenoso	
3	23,98	3228,02	0	0	0	Arenoso	
4	58,54	3227,54	0	0	0	Arenoso	
5	97,78	3227,53	Carretera	0	0	CarrAsfalt	PanamNorte
6	114,71	3227,53	Carretera	0	0	CarrAsfalt	PanamNorte
7	133,52	3227,54	0	0	0	Arenoso	
8	160,16	3227,54	CruceLinTelf	0	0	Arenoso	LineaTelefonica

Fig. 02

En esta ventana deberá realizar las siguientes acciones de rutina:

- Verificar si se tiene una fila de encabezamiento. En caso afirmativo se tiene que activar la opción "La lista tiene fila de encabezamiento" (Ver Fig. 03).

Fig. 03

- Verificar que los tipos de datos por columnas correspondan al tipo especificado en la parte superior de la ventana. En caso no coincidieran, indicar el orden correcto seleccionando el tipo de dato que corresponde a cada columna en los menús desplegables tal como se muestra en la "Fig. 04". Es importante que al indicar el orden, no se repitan los tipos de datos en alguna columna (un tipo por columna).

Verificar campos para cargar datos Topográficos:

Acumulada Cota Atributo Angulo Etiqueta Terreno Comentario

	Acum(m)	Cota(m)	Atributo	Angulo	Etiqueta	Terreno	Comentario
1	0.00	3227.27	0	0	E1	Arenoso	Inicio
2	15.86	3228.13	0	0	0	Arenoso	
3	23.98	3228.02	0	0	0	Arenoso	
4	58.54	3227.54	0	0	0	Arenoso	
5	97.78	3227.53	Carretera	0	0	CarriAsfalt	PanamNorte
6	114.71	3227.53	Carretera	0	0	CarriAsfalt	PanamNorte
7	133.52	3227.54	0	0	0	Arenoso	
8	160.16	3227.54	CruceLinTelf	0	0	Arenoso	LineaTelefonica

Unidades de longitud
☒ Metros (m) ☐ Pies (ft)

Desplazar Fila de Encabezamiento: ☒

Continuar Aceptar Cancelar

Fig. 04

- Terminado el procedimiento anterior, presionar "Continuar" y se mostrará una ventana con los datos adecuadamente ordenados. En caso hubiera algún mensaje de error presionar el botón "Regresar" y verificar el ordenamiento indicado. En caso de no haber mensajes de error presionar "Aceptar", con lo cual se concluye el procedimiento de carga de datos topográficos (Ver Fig. 05).

Datos topograficos Ordenados ..

N°	Acumulada	Cota	Atributo	Angulo	Etiqueta	Terreno	Comentario
1	0.00	3227.27	0	0	E1	Arenoso	Inicio
2	15.86	3228.13	0	0	0	Arenoso	
3	23.98	3228.02	0	0	0	Arenoso	
4	58.54	3227.54	0	0	0	Arenoso	
5	97.78	3227.53	Carretera	0	0	CarriAsfalt	PanamNorte
6	114.71	3227.53	Carretera	0	0	CarriAsfalt	PanamNorte
7	133.52	3227.54	0	0	0	Arenoso	
8	160.16	3227.54	CruceLinTelf	0	0	Arenoso	LineaTelefonica
9	191.73	3226.66	0	0	0	Arenoso	
10	207.48	3226.99	0	0	0	Arenoso	

Unidades de longitud
☒ Metros (m) ☐ Pies (ft)

Regresar Aceptar Cancelar

Fig. 05

4. Finalmente se muestra el gráfico del perfil topográfico de los datos cargados (Ver [Fig. 06](#)).

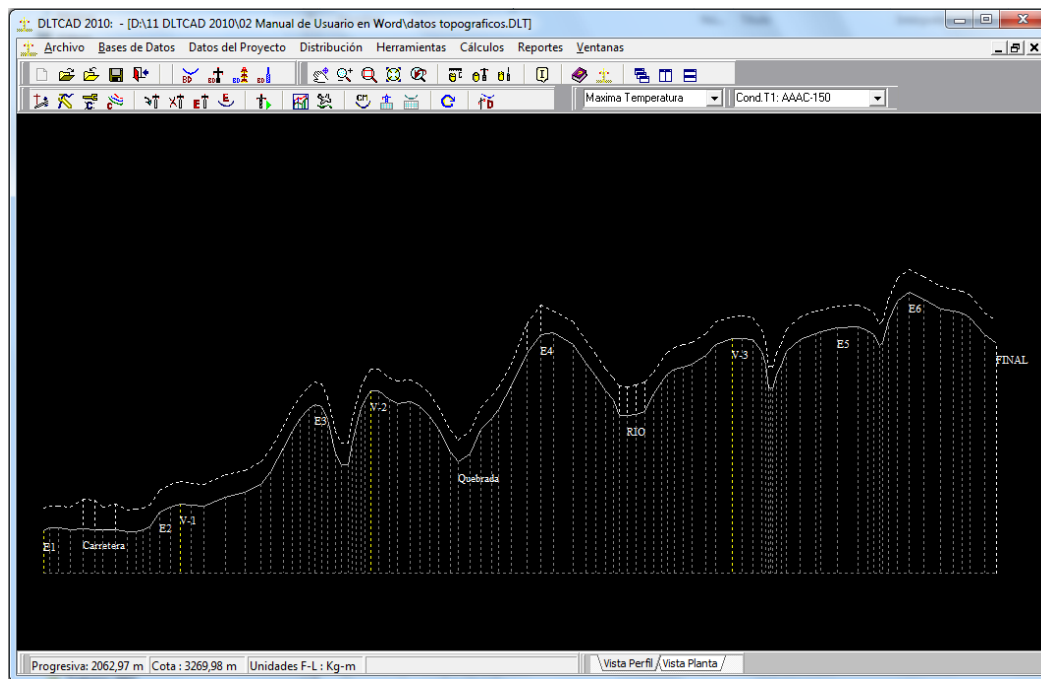


Fig. 06

Con esto ya se tiene el perfil topográfico de la Línea y se puede proceder a desarrollar los diseños, utilizando las herramientas del software.

Hay que destacar que el diseño de la LT se desarrolla siempre en vista de perfil, por lo que es necesario obtener primero este resultado (Obtener el perfil topográfico de la línea).

Se podría decir que la ventaja de cargar datos en el “Formato 1”, es que ya se tiene el perfil topográfico y se puede proceder a desarrollar el diseño de forma inmediata. Sin embargo la gran desventaja es que para calcular las “cotas y acumuladas” de este, se debe utilizar herramientas externas (Ejm. hojas de cálculo) lo cual puede hacer mas tedioso el trabajo de selección y validación.

2.1.2 Ingreso de Datos Formato 2: (Archivo *.UTM)

Proceder de la siguiente manera:

1. Abrir el archivo UTM mediante la opción Abrir .

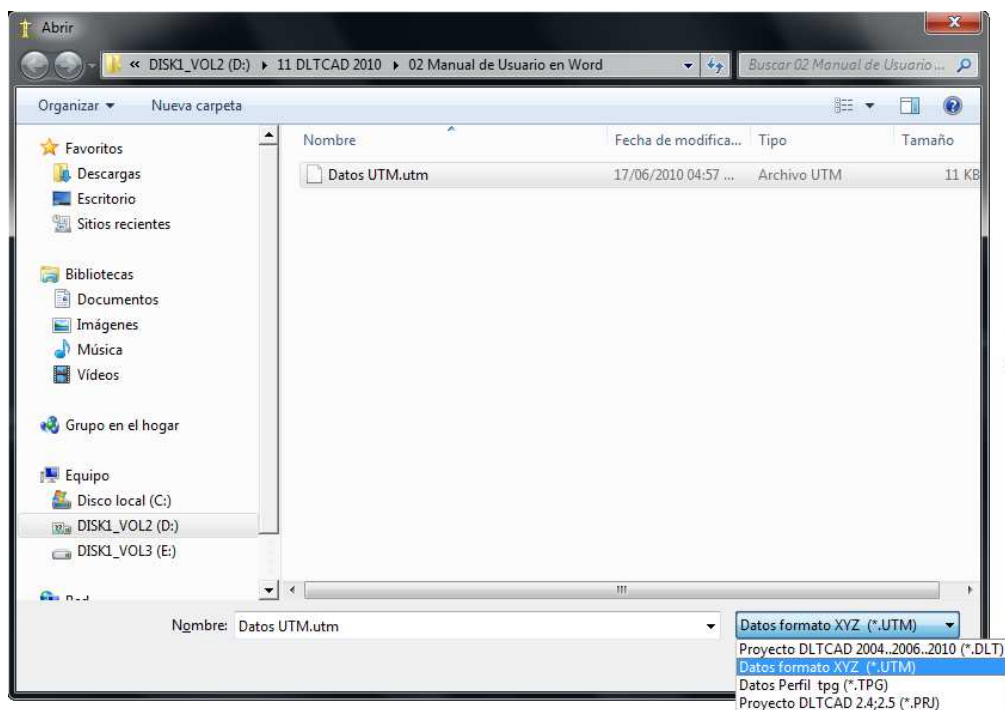


Fig. 07

Seleccionar la opción “Datos formato XYZ (*.UTM)” en el menú desplegable “Tipo de archivos”. Luego especificar el archivo que contiene los datos topográficos que se desea cargar al programa.

2. Luego muestra una ventana “Datos topográficos en coordenadas UTM” (Ver Fig. 08).

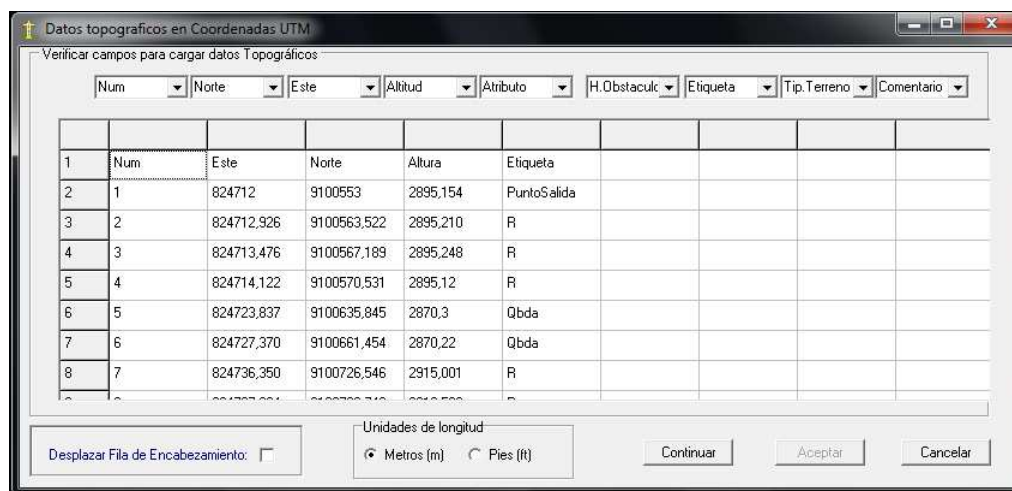


Fig. 08

Aquí es aconsejable realizar las siguientes acciones de rutina:

- Verificar si se tiene una fila de encabezamiento. En caso afirmativo se tiene que activar la opción “La lista tiene fila de encabezamiento” (Ver Fig. 09).

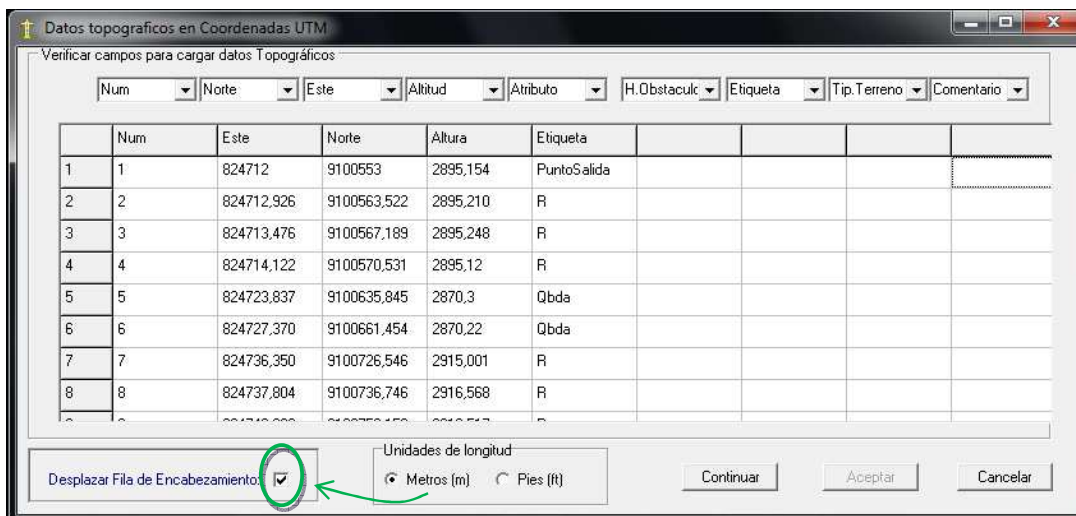


Fig. 09

- Verificar que los tipos de datos por columnas correspondan al tipo especificado en la parte superior de la ventana. En caso no coincidieran, indicar el orden correcto seleccionando el tipo de dato que corresponde a cada columna en los menús desplegables tal como se muestra en la “Fig. 10”. Es importante que al indicar el orden, no se repitan los tipos de datos en alguna columna (un tipo por columna).

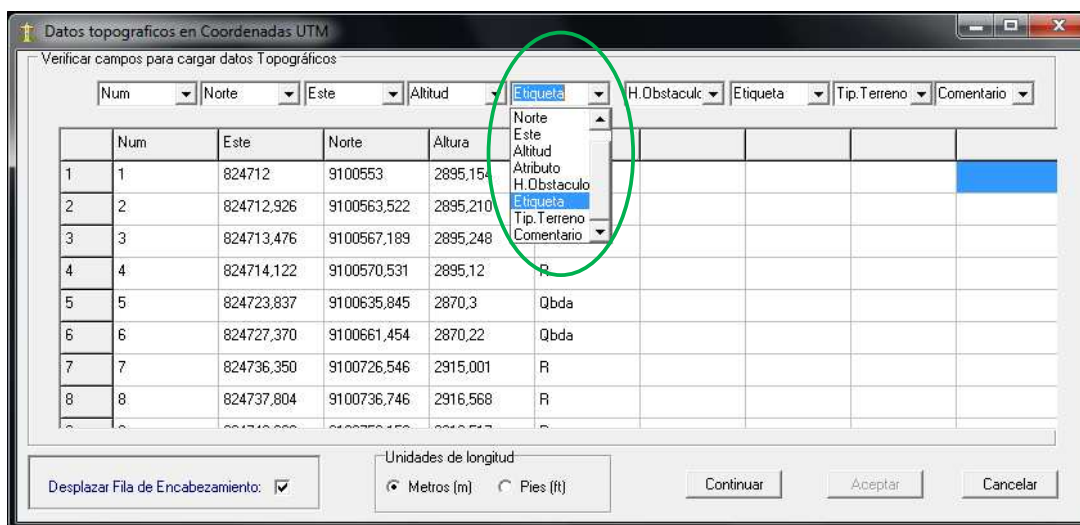


Fig. 10

3. Terminado el procedimiento anterior, presionar “Continuar” y se mostrará una ventana con los datos adecuadamente ordenados. En caso hubiera algún mensaje de error presionar el botón “Regresar” y verificar el ordenamiento indicado. En caso de no haber mensajes de error presionar “Aceptar”, con lo cual concluye el procedimiento de carga de datos topográficos.

	Num	Norte	Este	Altitud	Atributo	H.Obstaculo	Etiqueta	Tip.Terreno	Comentario
1	1	9100553	824712	2895,154			PuntoSalida		
2	2	9100563,522	824712,926	2895,210			R		
3	3	9100567,189	824713,476	2895,248			R		
4	4	9100570,531	824714,122	2895,12			R		
5	5	9100635,845	824723,837	2870,3			Qbda		
6	6	9100661,454	824727,370	2870,22			Qbda		
7	7	9100726,546	824736,350	2915,001			R		
8	8	9100736,746	824737,804	2916,568			R		
9	9	9100758,158	824740,822	2918,517			R		
10	10	9100772,343	824742,834	2918,852			R		

Unidades de longitud
☒ Metros (m) ☐ Pies (ft)

Regresar Aceptar Cancelar

Fig. 11

4. Finalmente se muestra el gráfico de los puntos topográficos cargados en vista de planta (Ver Fig. 12).

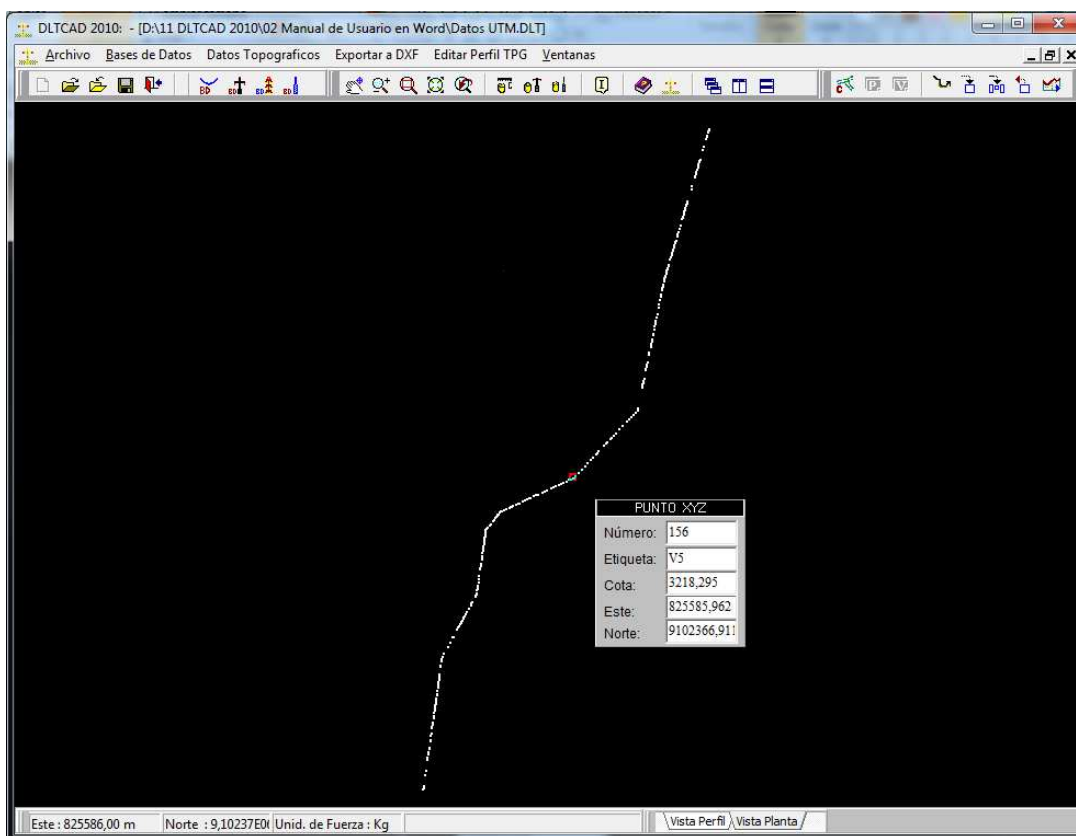


Fig. 12

A partir de estos datos se procede a trazar la ruta de la línea y el programa calculará el perfil topográfico que corresponde al trazo efectuado. Este procedimiento se detalla en los siguientes ítems.

La ventaja de cargar datos en el “Formato 2”, es que el cálculo del perfil topográfico es inmediato, basta con trazar la ruta de la línea y el software selecciona los puntos que pertenecen a la línea y descarta aquellos que estuvieran fuera del eje según un margen de error configurable, de esta manera se ahorra todo el tiempo que sería necesario en caso se quisiera seleccionar los puntos y calcular las cotas y acumuladas con herramientas externas.

2.2 TRAZO DE RUTA Y CALCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO A PARTIR DE DATOS “XYZ” (FORMATO 2)

Para calcular el perfil topográfico a partir de los datos XYZ en “Vista de planta”, se debe seguir tres pasos:

- Configuración vista de planta (vistas gráficas, margen de error)
- Trazo de ruta
- Cálculo de perfil en formato *.tpg

Para tener acceso a las opciones que se describen a continuación, debe estar activa la “Vista en Planta” (Ver [Fig 12](#)). Esto lo puede activar con la pestaña “Vista de Planta” que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla de diseño.

2.2.1 CONFIGURACIÓN



Se puede acceder con el ícono que se muestra o a través de la Opción “Configuración Vista Planta” del menú “Datos topográficos”.



Fig. 13



Fig. 14

De esta forma no es necesario depurar los puntos del eje para cargarlo al programa, pues eso se hace con el propio software.

Acumulada inicial (m): Normalmente cuando se calcula el perfil topográfico de una Línea se empieza en la Acumulada = 0, sin embargo el usuario puede empezar en un valor diferente ingresando el nuevo valor en este cuadro (Ver Fig. 15).

En la pestaña “Gráficos” se pueden habilitar los tipos de datos que se quiere mostrar en pantalla para cada uno de los puntos topográficos.

Por Ejemplo, las etiquetas permiten visualizar las etiquetas de cada punto, de esta forma se puede identificar fácilmente los nombres de los puntos (Vértices, Puntos de Paso, Derivaciones etc.).

En la pestaña “Planos y DXF”, se configuran los márgenes de error necesarios.

Margen de Error (m): (Por defecto tiene valor 1), esto indica que todos los puntos ubicados a 1m a la derecha y 1m a la izquierda del eje de ruta trazada serán alineados al eje y considerados puntos del perfil topográfico. Todos los puntos fuera de este margen serán omitidos. El usuario puede modificar este margen de error según el grado de precisión que tenga en sus datos de campo.

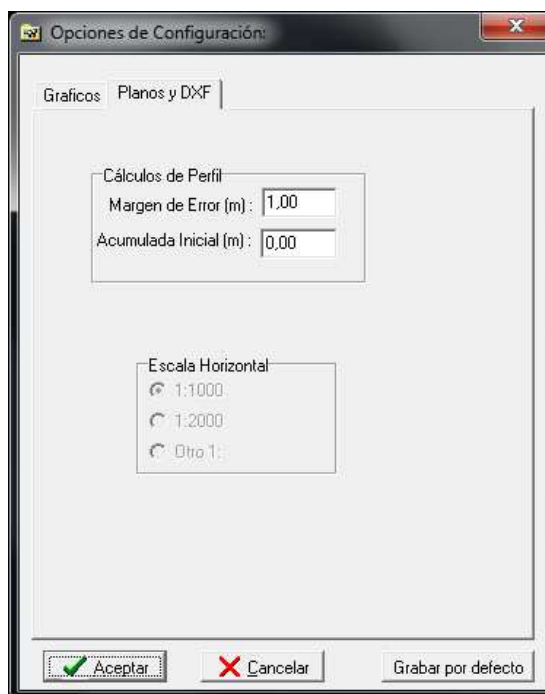


Fig. 15

2.2.2 TRAZO DE RUTA DE LA LINEA



Se puede acceder a esta opción mediante el Icono que se muestra o por la Opción “Traza Ruta de LT” del Menú “Editar Perfil TPG” tal como se muestra en la **Fig. 16**.

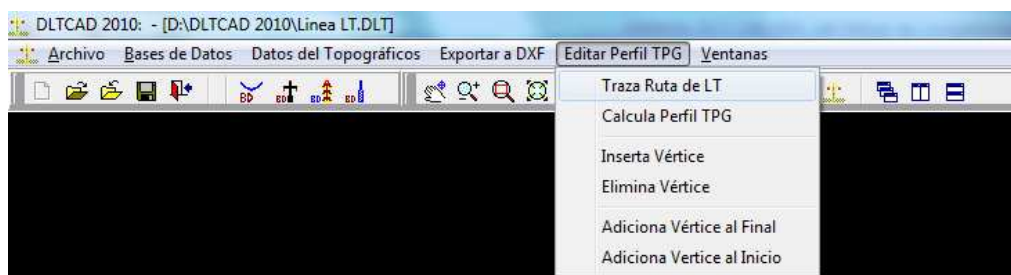


Fig. 16

Al cambiar el puntero del ratón, puede empezar a hacer el trazo de ruta haciendo clic en los puntos de inicio, vértices y punto final de los datos topográficos visualizados en la pantalla de diseño. Durante este proceso, en cualquier momento se puede efectuar las opciones de zoom o desplazamiento de imagen sin deshabilitar el proceso de trazo de ruta, con solo presionar el botón derecho del Mouse.

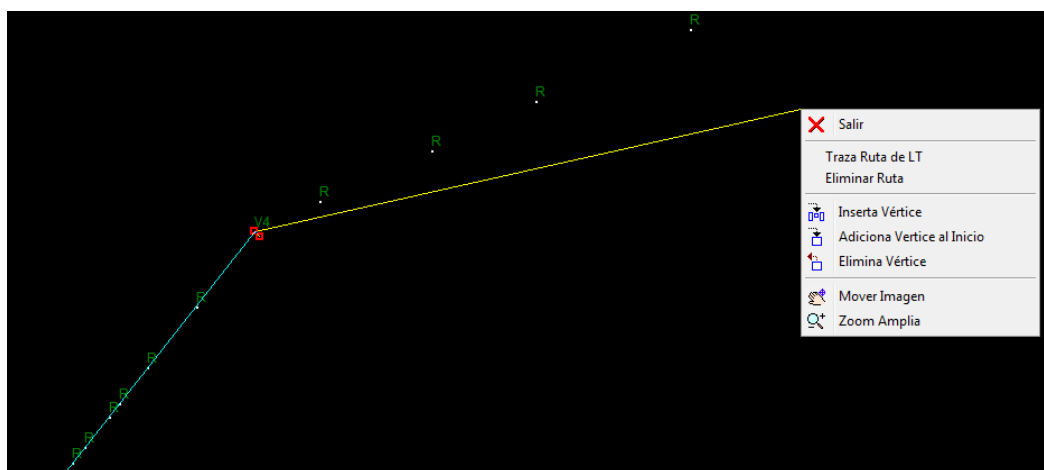


Fig. 17

Si durante el trazo de ruta accedió a alguna opción de zoom al presionar el botón derecho del ratón aparecerá el Menú de Zoom. Para salir de ello seleccione la opción “Cerrar Zoom” (Ver **Fig. 18**) de esta forma volverá al procedimiento anterior de trazo de ruta y continuar con el proceso.

La secuencia de trazo consiste en fijar los vértices de la línea (cambios de dirección). Para estos efectos el punto de inicio y punto de llegada se consideran como primer vértice y ultimo vértice respectivamente.



Fig. 18

Secuencia a seguir:

- acercarse con el ratón al punto que se considera Vértice. El programa busca automáticamente el punto más cercano a la ubicación del Mouse y lo marca con un cuadro de color rojo.
- Cuando aparezca el cuadro de datos del punto cercano que se desea fijar como vértice, presionar el botón Izquierdo del "Mouse" (Ver [Fig. 19](#)).
- El programa marcará este punto como vértice y aparecerá una línea amarilla que sirve de guía para continuar fijando los siguientes vértices.
- Cada vez que se agrega un nuevo vértice automáticamente aparece una línea recta (color celeste) entre vértices, lo que indica el eje de la ruta de la LT.

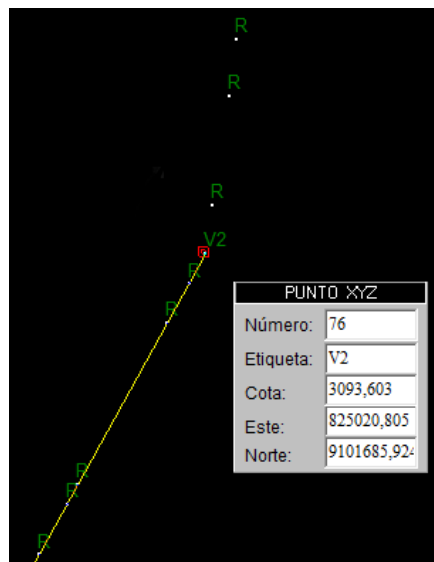


Fig. 19

- Repetir los pasos (a) y (b) las veces que sean necesarias hasta fijar todos los vértices de la Ruta incluyendo el punto de llegada.
- Para terminar el proceso de trazo de Ruta, Presionar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción "Salir".
- En caso desee adicionar nuevos vértices a una ruta ya existente o desee insertar un vértice en un tramo intermedio, utilizar la opción "Insertar vértice" que aparece al hacer clic con el botón derecho del ratón" (Ver [Fig. 20](#)).

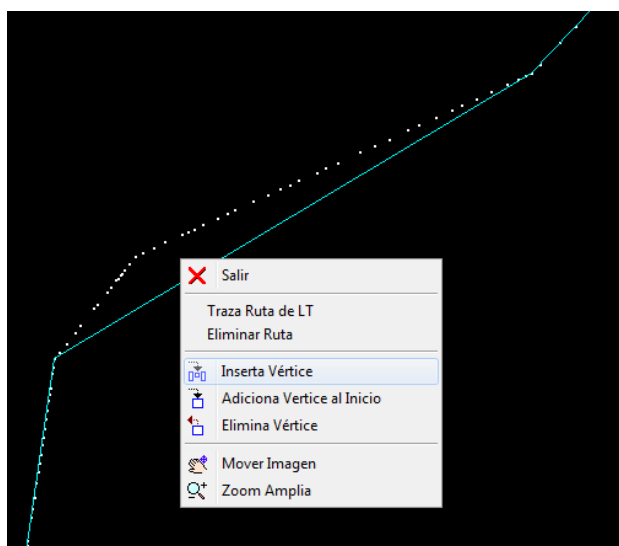


Fig. 20

2.2.3 CALCULO DE PERFIL TPG

Se puede acceder a la opción mediante el Icono que se muestra o por la Opción “Calcula Perfil TPG” del Menú “Editar Perfil TPG”.

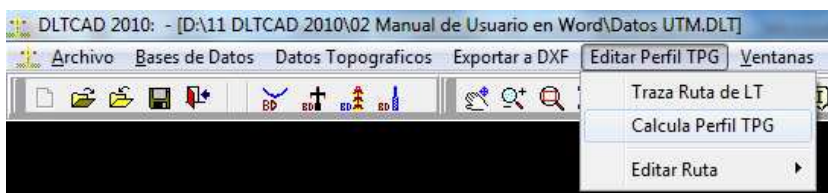


Fig. 21

Al ejecutar esta opción, se calcula el perfil topográfico de la ruta trazada y automáticamente se muestra el perfil topográfico.

A partir de este momento puede iniciar con el desarrollo del diseño de la Línea de Trasmisión en vista de perfil.

En caso sea necesario adicionar más vértices a la ruta, volver a la “Vista de Planta” haciendo clic con el ratón en la pestaña “Vista de Planta” que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla (Véase Fig. 22).

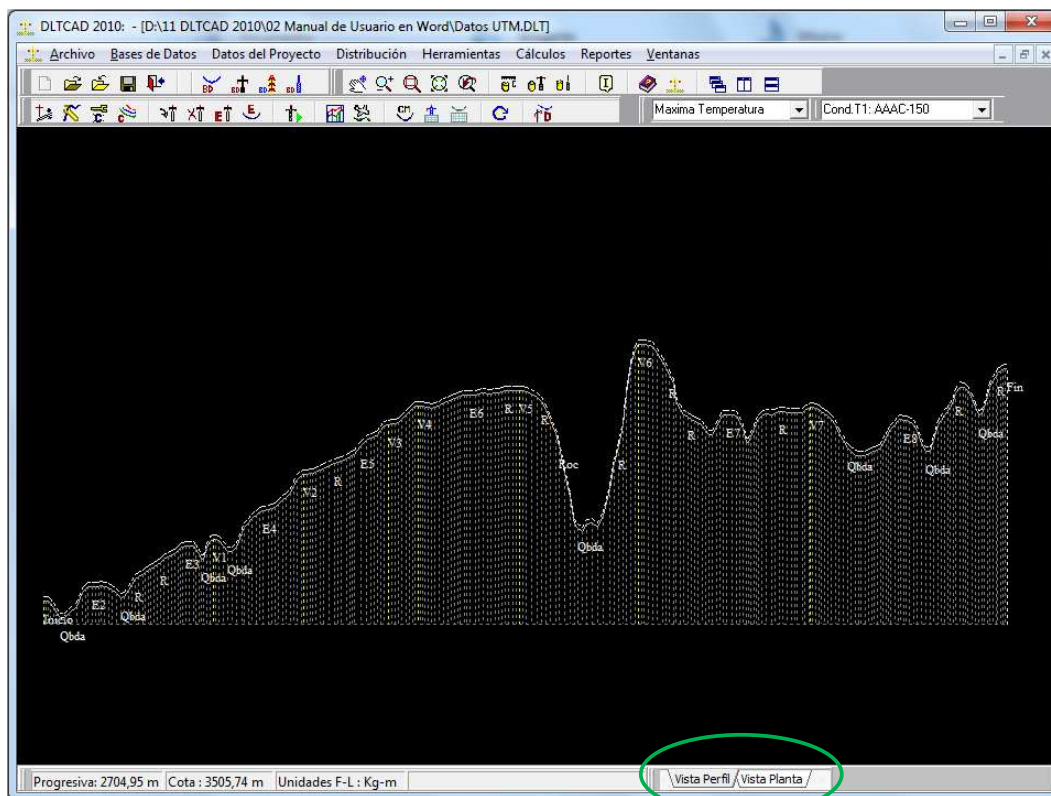


Fig. 22

3 EDICION DE DATOS Y CONFIGURACIONES DE DISEÑO

3.1 EDICIÓN DE DATOS DE PERFIL TOPOGRÁFICO



Menú : Datos del Proyecto

Opción : Perfil Topográfico

Los datos del perfil topográficos en el DLT-CAD están constituidos por 7 campos (columnas), tal como se aprecia en la “Fig. 23”. Cada uno de estos datos puede ser editado. Para ingresar a esta ventana usar la opción “Perfil Topográfico” en el menú “Datos del Proyecto”.

Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Angulo(°g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
1	0,0000	2895,1540	0	0°	Inicio	Pstizal	Salida Portico
2	10,5475	2895,2100	0	0°		Pstizal	
3	19,9945	2894,7161	Carretera	0°		Pstizal	Carr Asfaltada
4	29,1892	2891,9259	Carretera	0°		Pstizal	
5	43,6793	2885,9949	0	0°		Eriazo	
6	57,9149	2876,3654	0	0°		Eriazo	
7	74,5032	2870,6533	0	10°5'4,00"	V-1	Eriazo	Vertice
8	93,4612	2870,6533	0	0°		Eriazo	
9	114,1965	2876,1538	0	0°		Cultivo	
10	150,3351	2887,1549	0	0°		Cultivo	
11	175,2175	2909,1570	0	0°		Cultivo	
12	189,4359	2914,8691	0	0°		Cultivo	
13	203,3818	2917,5558	0	0°		Cultivo	

Fig. 23

Progresiva: Corresponde a la distancia acumulada -en metros- del punto de perfil.

Cota: Corresponde a la altura – en msnm – del punto de perfil.

Atributo: Permite definir obstáculos a lo largo de algunos puntos del perfil. Tales como los tramos prohibidos para colocar estructuras o donde se tiene que respetar una distancia mínima de seguridad especial; como carreteras, ríos, avenidas, trochas, etc.

- Para cambiar el atributo de un punto seleccionar el tipo de atributo en el menú desplegable que aparece al hacer clic en la columna “Atributos” del punto a editar (Véase Fig. 24).
- El cambio anterior se puede realizar también por bloques, para ello se selecciona el bloque de registros que se desea cambiar, presionado el botón izquierdo del ratón y luego se pulsa el botón derecho del ratón sobre el área seleccionada (Ver Fig. 25).
- Por defecto se considera 2 atributos básicos “0” y “1”: “0” indica tramo normal; “1” indica tramo prohibido para colocar soportes.

Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Angulo(g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
1	0.0000	2895.1540	0	0°	Inicio	Pstizal	Salida Portico
2	10.5475	2895.2100	0	0°		Pstizal	
3	19.9945	2894.7161	Carretera	0°		Pstizal	Carr Asfaltada
4	29.1892	2891.9259	L BT	0°		Pstizal	
5	43.6793	2885.9949	Puente LT220	0°		Eriazo	
6	57.9149	2876.3654	Quebrada LP22.9	0°		Eriazo	
7	74.5032	2870.6533	Bofedal Asequia	10°5'4.00"	V-1	Eriazo	Vertice
8	93.4612	2870.6533	Carretera	0°		Eriazo	
9	114.1965	2876.1538	0	0°		Cultivo	
10	150.3351	2887.1549	0	0°		Cultivo	
11	175.2175	2909.1570	0	0°		Cultivo	
12	189.4359	2914.8691	0	0°		Cultivo	
13	203.3818	2917.5558	0	0°		Cultivo	

Fig. 24

Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Angulo(g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
3	19.9945	2894.7161	Carretero	0°		Pstizal	Carr Asfaltada
4	29.1892	2891.9259	Carretero	0°		Pstizal	
5	43.6793	2885.9949	0	0°		Eriazo	
6	57.9149	2876.3654	0	0°		Eriazo	
7	74.5032	2870.6533	0	10°5'4.00"	V-1	Eriazo	Vertice
8	93.4612	2870.6533	0	0°		Eriazo	
9	114.1965	2876.1538	0	0°		Cultivo	
10	150.3351	2887.1549	0	0°		Cultivo	
11	175.2175	2909.1570	0	0°		Cultivo	
12	189.4359	2914.8691	0	0°		Cultivo	
13	203.3818	2917.5558	0	0°		Cultivo	
14	221.4275	2917.8309	0	0°	E2	Cultivo	

Fig. 25

Nota: Mediante el botón “Personalizar Atributos” – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana “Tipos de Atributos”. (Ver Fig. 26).

Nro.	Nombre	DV Min (m)	DHMin_Rept	DHMin_CVier	DVRef(>98kV)	DVRef(>98kV)	Descripci
19	Quebrada	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	QUEBRADA
20	LP22.9	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	LP 22.9kV
21	Bofedal	6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	BOFEDAL
22	Asequia	6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	Asequia
23	Carretera	7.00	2.00	0.00	0.00	0.00	Carretera

Fig. 26

Ángulo (°g): Ángulos de deflexión o desviación del eje de la línea, estos valores se pueden ingresar desde el archivo texto de la topografía. Si se ingresan los datos topográficos en formato XYZ (Formato 2), los valores de estos ángulos son calculados por el propio software.

En el caso que los datos topográficos hayan sido cargados en Progresivas y Cotas (Formato 1) y no se hayan cargado los datos de los ángulos, éstos pueden ser ingresados directamente en la ventana de edición de datos topográficos del DLT-CAD-2010. En tal caso se pueden hacer en cualquiera de los siguientes formatos:

2°48'50" Formato sexagesimal

2 48 50 Dejando un espacio entre valores de grados, minutos y segundos

2,85 Formato decimal

Si se ingresa en cualquiera de las dos últimas formas, el programa automáticamente convierte a formato sexagesimal.

En la presentación gráfica del perfil topográfico, los puntos que representan cambios de dirección (ángulos) serán marcados con una línea vertical de color amarillo.

Nota:

- Valores positivos de ángulos indican desvío de línea hacia la izquierda:
(15°23'12" Izq. $\approx$ 15°23'12" $\approx$ 15 23 12).
- Valores negativos de ángulos indican desvío de línea hacia la derecha:
(22°15'16" Der. $\approx$ -22°15'16" $\approx$ -22 15 16)

Etiqueta: Permite ingresar una indicación a manera de código o palabra para identificar un punto de perfil en particular, por ejemplo para identificar estructuras, codificación de vértices, o puntos especiales (Ej. V1, V2, E3, E21, PP, PP3, 45, 34, etc.).

Tipo Terreno: Indica el tipo de terreno, para cada tramo de perfil topográfico según la clasificación realizada por el proyectista. Los textos que indican el tipo de terreno son impresos en los planos de perfil al ser exportados a formato DXF.



Nota:

Mediante el botón "Personalizar T. Terreno" – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana "Tipos de Terrenos" que permite configurar distintos tipos de Terrenos (Ver [Fig. 27](#)).

Fig. 27

El tipo de terreno para un punto topográfico se puede cargar en la ventana de edición de datos topográficos, mediante un menú desplegable que aparece al hacer clic con el ratón en la columna de “Tipo Terreno”. (Ver Fig. 28)

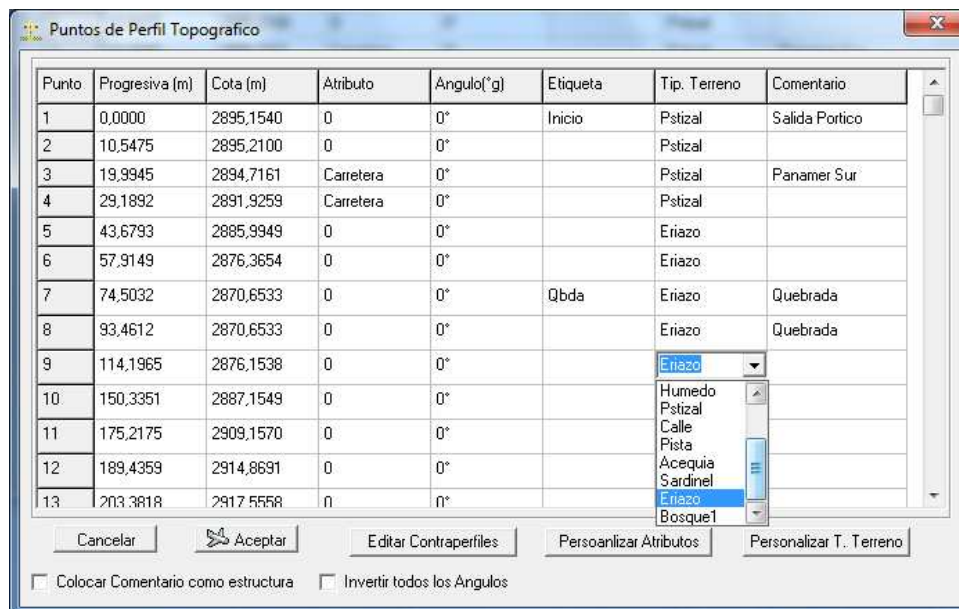


Fig. 28

El cambio anterior se puede realizar por bloques, marcando con el botón izquierdo del ratón, el tramo a cambiar y presionando luego el botón derecho. (Ver Fig. 29)

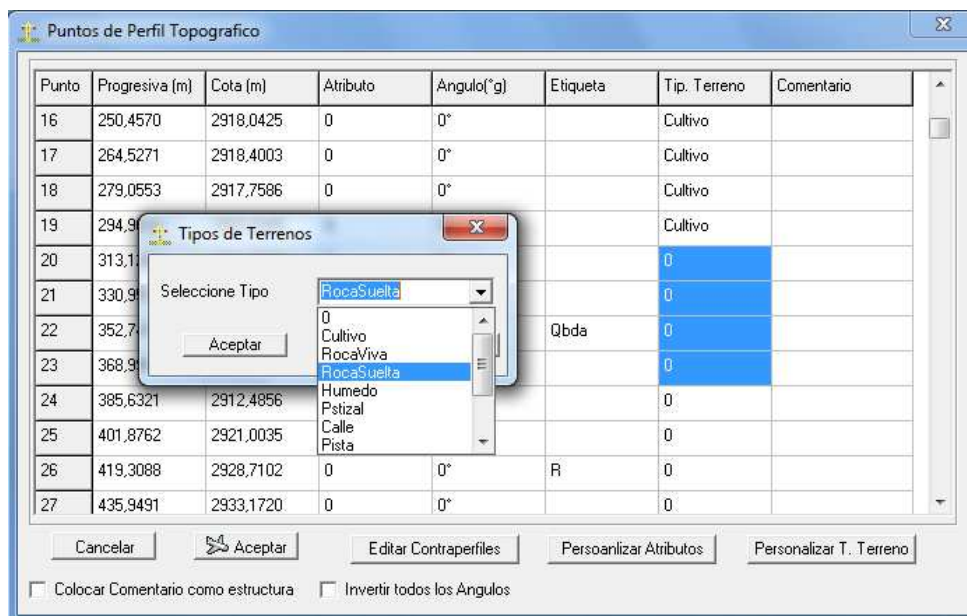


Fig. 29

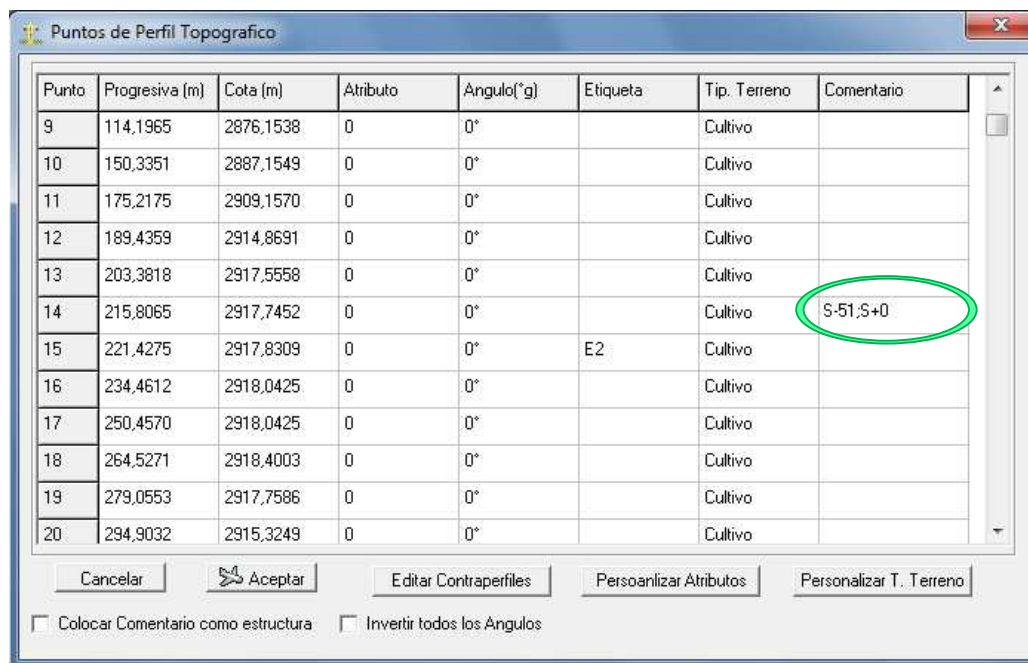
Comentario: Como su nombre lo indica, en esta columna se puede ingresar cualquier observación que se desee puntualizar, respecto al punto topográfico.

Por otro lado esta columna puede ser usado para grabar los tipos de estructuras que se encuentran en los puntos de perfil topográfico, esta última opción es particularmente útil, cuando se quiere exportar datos topográficos con la ubicación de estructuras y soportes (para insertar los tipos de estructuras en esta columna usar la opción “Agregar estructuras a data TPG” del Menú “Herramientas”).

El modo inverso del caso anterior, si los datos cargados contienen en el campo “Comentario” el nombre o código del tipo de estructura, se puede recuperar la distribución de estructuras

ingresando a la ventana “Puntos de Perfil Topográfico” () y activando la opción “Colocar comentario como estructura”. En este caso los tipos estructuras y soportes deben de haber sido cargados previamente en la base de datos de estructuras y soportes del proyecto.

La “Fig. 30” indica que en el punto N° 14 del perfil topográfico hay una estructura del tipo “S-51” que utiliza soporte del tipo “S+0”.



Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Angulo(°g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
9	114,1965	2876,1538	0	0°		Cultivo	
10	150,3351	2887,1549	0	0°		Cultivo	
11	175,2175	2909,1570	0	0°		Cultivo	
12	189,4359	2914,8691	0	0°		Cultivo	
13	203,3818	2917,5558	0	0°		Cultivo	
14	215,8065	2917,7452	0	0°		Cultivo	S-51;S+0
15	221,4275	2917,8309	0	0°	E2	Cultivo	
16	234,4612	2918,0425	0	0°		Cultivo	
17	250,4570	2918,0425	0	0°		Cultivo	
18	264,5271	2918,4003	0	0°		Cultivo	
19	279,0553	2917,7586	0	0°		Cultivo	
20	294,9032	2915,3249	0	0°		Cultivo	

☐ Colocar Comentario como estructura
 ☐ Invertir todos los Angulos

Fig. 30

3.1.1 Editar Contraperfiles

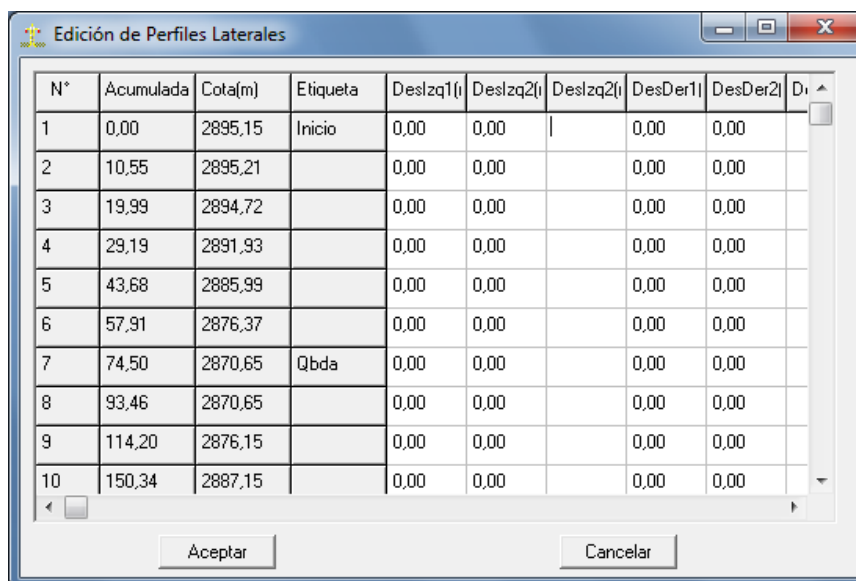


Fig. 31

Esta opción muestra una ventana donde se puede editar los desniveles que hay entre el eje de la línea y los perfiles laterales.

Se tiene opción de editar hasta 3 perfiles laterales izquierdo y derecho.

Los desniveles respecto al eje pueden ser positivos o negativos.

En la "Fig. 32" se muestra el ingreso de los perfiles laterales izquierdo y derecho.

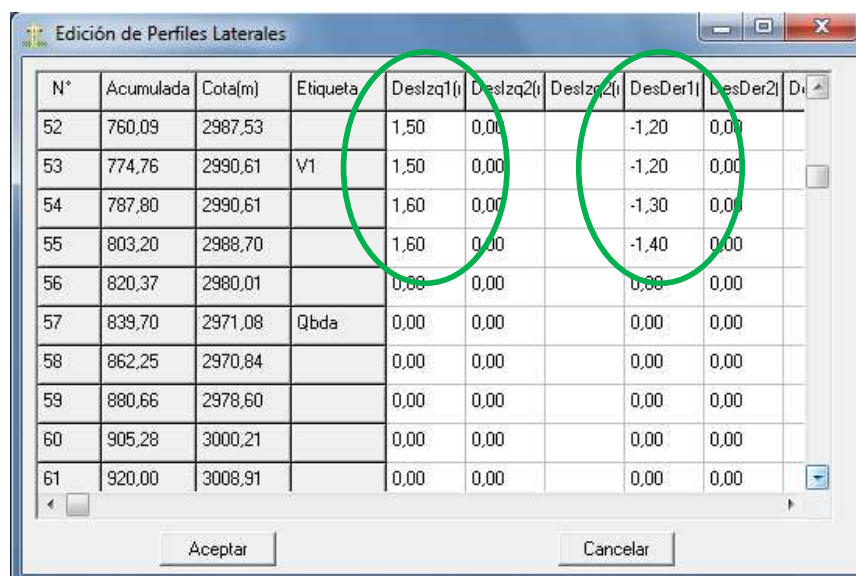


Fig. 32

3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO MECÁNICO



Menú : Datos del Proyecto

Opción : Hipótesis de Cálculo Mecánico

Corresponde a las hipótesis de cálculo mecánico de conductores (Cambio de estado), para las cuales se definen las condiciones ambientales. De acuerdo a estas condiciones se realizará la simulación del comportamiento de las catenarias.

Fig. 33

Trabaja con 2 grupos de hipótesis diferentes:

Para Conductor de Fase: Corresponde a las hipótesis de cálculo para los conductores de fase por cada terna (en caso de existir una doble terna).

Para otros Conductores: Comprende las hipótesis para otros conductores tales como el cable de Guarda, Neutro Corrido o en su defecto otro tipo de conductor que se ha denominado Secundario.

Todos los datos incluyendo la denominación (Nombre) de las hipótesis, son editables.

Se puede trabajar hasta con 10 hipótesis por proyecto. Para agregar o eliminar hipótesis hacer Clic en los botones <Agregar> y <Eliminar> (Ver Fig. 33).

3.2.1 Generar hipótesis en forma automática

Utilizando el botón <Generar Automático> el usuario tiene la opción de generar un combinación de 4 o 5 hipótesis en forma automática, basado en las condiciones ambientales de la zona del proyecto definidos en la ventana "Configuración General" en la pestaña "Cond. Ambientales".

Para el caso de la hipótesis de Flecha Máxima, calcula la máxima temperatura de conducción según los procedimientos establecidos en la NORMA IEEE-738, tomando como datos las consideraciones indicadas en la ventana "Configuración General" en la pestaña "Diseño". El tipo de conductor será el indicado en "Datos por Omisión".

3.2.2 Grabar configuración de hipótesis por defecto

Utilizando el botón <Grabar Por Defecto >, la configuración actual de las hipótesis del proyecto se graban en un archivo externo en forma permanente, éste archivo es utilizado como datos de hipótesis por defecto para los nuevos proyectos.

Cuando el usuario inicie un nuevo proyecto cargando datos topográficos (en cualquiera de los 2 formatos) automáticamente se le asignará las hipótesis grabadas por defecto. De esta forma si el usuario va desarrollar varios proyectos o varios tramos de línea en la misma zona, solo necesita hacer la configuración de hipótesis una vez, pues la configuración grabada por defecto se recupera en forma automática para los nuevos proyectos.

Hipótesis de Estado

CONDUCTOR DE FASE

	Terna1	Terna2
Temperatura (°C)	65	65
Vel. Viento (km/h)	0	0
Manguito de Hielo (mm)	0	0
% Tiro de Seguridad	40	40

☐ Usar Coeficiente de Seguridad de Conductores

Otros Conductores

Datos Comunes

Temperatura (°C)	30
Vel. Viento (km/h)	0
Manguito de Hielo (mm)	0

% Tiro de Seguridad

Cable de Guarda	40
Cable Neutro	40
Conductor Secundario	40

Fig. 34

3.3 CONFIGURACION GENERAL :

Menú : Datos del Proyecto

Opción:<Configuración><Configuración General>

La configuración general incluye los datos generales del proyecto, condiciones generales de diseño, opciones de salida de resultados, opciones de escala, límites de los planos y opciones de presentación gráfica de la pantalla de diseño (véase Fig. 35).

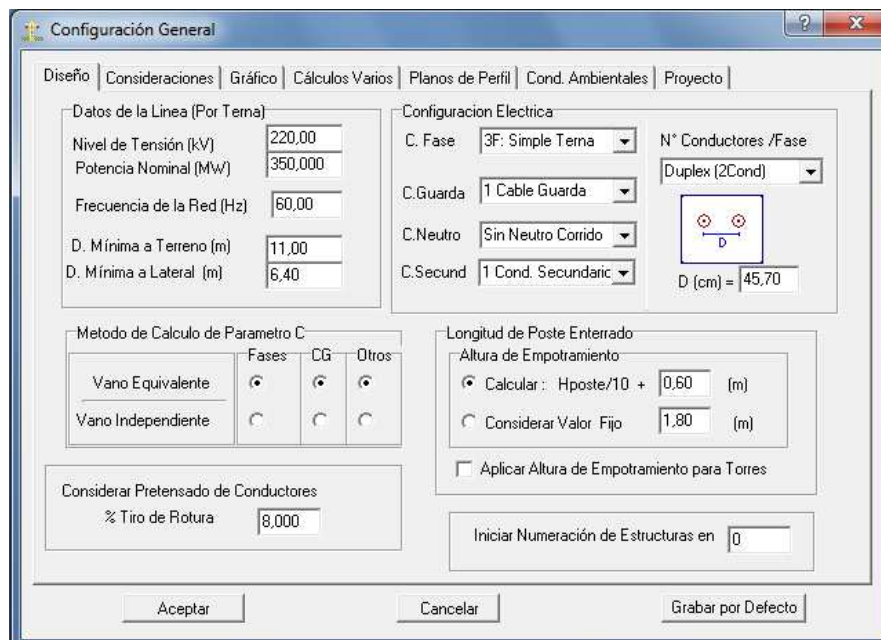


Fig. 35

La ventana de "Configuración General" cuenta con 7 pestañas, cada pestaña agrupa opciones que pueden ser fijados según los criterios del profesional de diseño.

Diseño:

En la "Fig. 35" se muestran las opciones de configuración de esta pestaña. Cabe indicar que el valor de la distancia mínima de seguridad se refiere al caso general de la Línea, pues se pueden configurar distancias de seguridad detalladas según los atributos definidos (Véase Sección 3.1).

La altura de empotramiento del soporte, corresponde a la longitud de soporte que será enterrado para cada proyecto en particular, este valor puede ser ingresado como un valor fijo o mediante la fórmula "10% de la altura del poste + una constante definida por el usuario". Si un soporte en particular tuviera una altura de empotramiento diferente al valor general, esto se debe editar con la opción de "Editar Estructura" en la pantalla de diseño.

Consideraciones:

En esta ventana se ingresan las consideraciones para la distribución automática y la optimización.

Además en esta ventana se puede seleccionar las unidades con la cual se van a obtener los reportes.

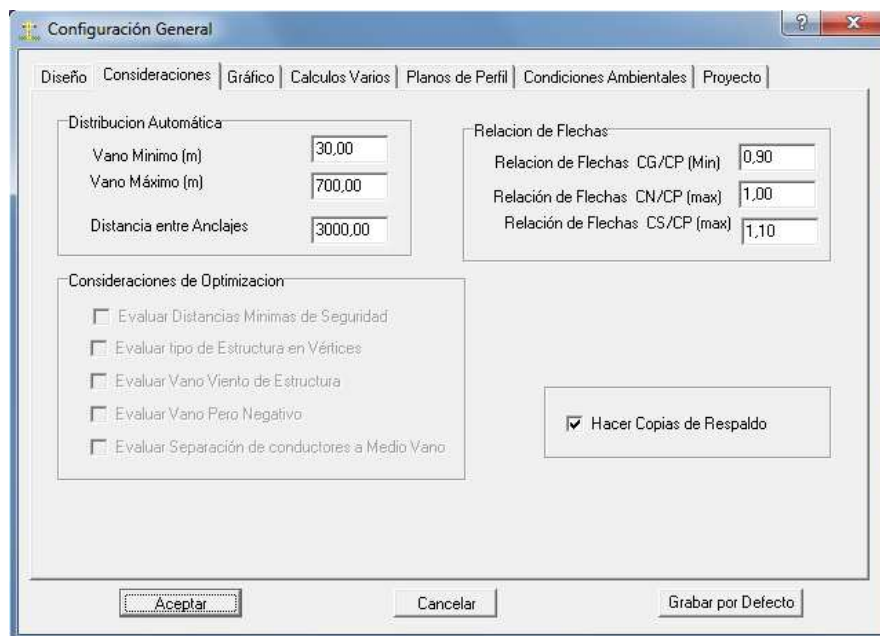


Fig. 36

Gráfico:

Presenta las opciones de configuración para la presentación de la ventana de trabajo (pantalla de diseño):

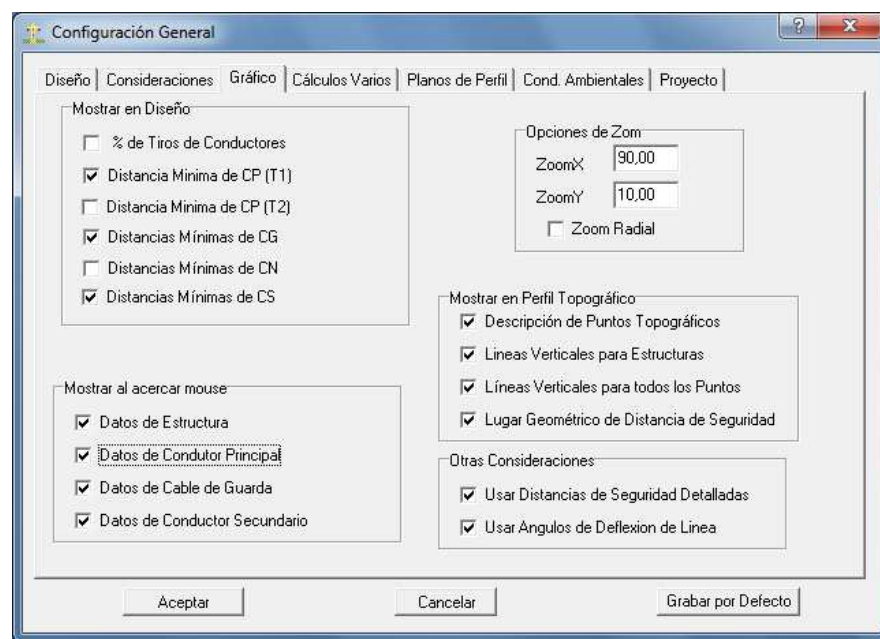
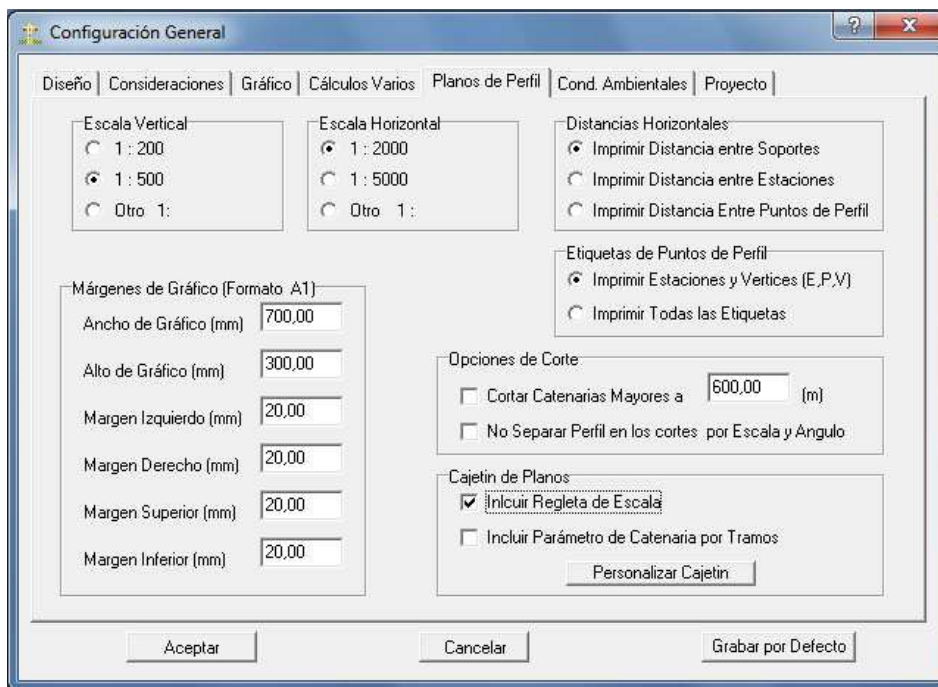


Fig. 37

Planos de Perfil:

Define las consideraciones que se debe tomar en cuenta para cortar los planos de perfil y exportar en formato DXF:

**Fig. 38**

Aquí se establecen las opciones y consideraciones que serán aplicadas a los planos de perfil al exportar a formato DXF.

Proyecto:

Aquí se registra los datos generales del proyecto. Estos datos son incluidos en los cajetines de los planos al ser exportados a formato DXF.

3.3.1 Grabar configuración General por defecto

Utilizando el botón <Grabar Por Defecto>, la configuración actual del proyecto se graban en un archivo externo en forma permanente, éste archivo es utilizado como datos por defecto para los nuevos proyectos.

Cuando el usuario inicie un nuevo proyecto cargando datos topográficos (en cualquiera de los 2 formatos) automáticamente se le asignará la configuración grabada por defecto. De esta forma si el usuario va desarrollar varios proyectos o varios tramos de línea en la misma zona, solo necesita hacer la configuración una vez, pues la configuración grabada por defecto se recupera en forma automática para los nuevos proyectos.

3.4 CONFIGURA MOSTRAR CATENARIAS

Menú : Datos del Proyecto

Opción: <Configura Mostrar Catenarias>

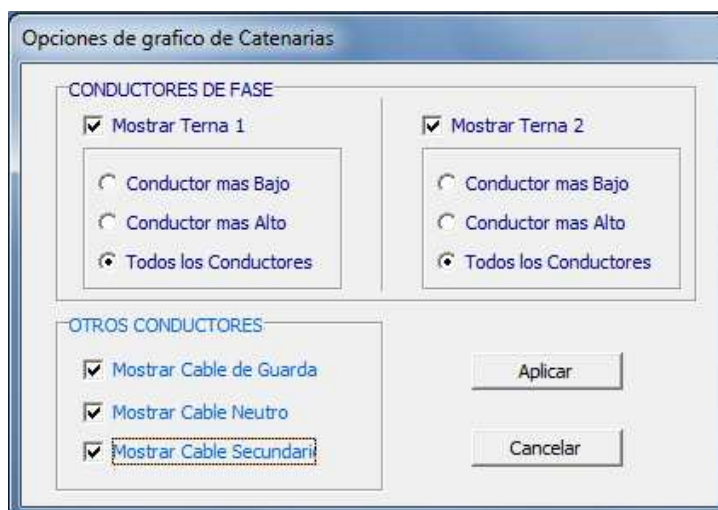


Fig. 39

Muestra una ventana donde se puede habilitar o deshabilitar los tipos de catenarias a ser mostrados en la pantalla de diseño.

La configuración de los conductores y el número se define en "Configuración General". Con lo cual se define la característica de la Línea.

La presente opción, no varía en absoluto la configuración definida en "Configuración General", solo permite seleccionar los tipos de conductores a ser mostrados por facilidades de visualización.

Al mostrar una catenaria en vista de perfil, solo grafica un conductor por fase, independientemente de que la fase puede tener más de un conductor.

Para efectos de Identificación utiliza los siguientes colores:

- **Color Verde Limón: Conductores de la Terna1**
- **Color Verde Olivo: Conductores de la Terna2**
- **Color Azul: Cable de Guarda**
- **Color Amarillo: Cable de neutro Corrido**
- **Color Celeste: Conductor adicional (Secundario)**

4 MANEJO DE BASES DE DATOS

Menú : Bases de Datos

Para facilitar el manejo de datos de los elementos empleados en el diseño, el programa cuenta con bases de datos de los principales elementos requeridos en el diseño.

Está compuesto por tablas para cada tipo de componente (Estructuras, Soportes, Conductores) y cada uno de ellos es editable, de modo que el usuario tiene la libertad de agregar nuevos elementos o modificar los existentes.

Estas bases de datos se graban en forma permanente para el programa y pueden ser utilizados por cualquier proyecto.

Adicionalmente cada proyecto cuenta con una base de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. Al cargar un nuevo perfil topográfico, la base de datos del programa se copia automáticamente al nuevo proyecto. El usuario tiene la opción de eliminar del proyecto los datos que no requiere y copiar solo los necesarios.

4.1 BASES DE DATOS DE ARMADOS

Menú : Bases de Datos

Opción : BD Armados

Al acceder a esta base de datos se muestra la siguiente ventana:

Edición de Datos de Armados: C:\Program Files (x86)\DLTCAD2010\Tablas\Estructuras.dat

LISTA DE ARMADOS

- HA138
- S138
- A138
- T138
- S60DT
- R60DT
- Portico
- S500-A**
- S500-B
- 1AA60
- 1HA60
- 1HRA0

Mostrar:

- ☒ Todos
- ☐ Monofásicos
- ☐ Bifásicos
- ☐ Trifásicos

Editar Datos

Aceptar Cambios

Agregar como Nuevo

Eliminar Armado

Grabar y Salir

Cancelar

CONFIGURACION GENERAL

COD. ARMADO: S500-A

NOMBRE TÍPICO: S-51

Sistema CP: TRIFASICO ST

Cable de Guarda: 2 Cable Guarda

Cable Neutro: Sin Neutro

Cond. Secundario: Sin Secundario

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

Función Típica: Pasante

Ubicación Típica: Angular

Diagrama: CG1, CG2, CP1, CP2, CP3

Conductor de Fase | Otros Conductores | Accesorios | Prestaciones

Tema 1

	X (m)	Y (m)
CP3	8,70	6,00
CP2	0,00	6,00
CP1	-8,70	6,00

Tema 2

	X (m)	Y (m)
CP6	0	0
CP5	0	0
CP4	0	0

..IMG..

Fig. 40

En esta ventana se muestran las características de los diferentes tipos de estructuras, además de una imagen que sirve de referencia para identificar las posiciones de los diferentes tipos de conductor que puede soportar.

En esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

1. Ver las características de todas las estructuras disponibles. Para esto solo seleccionamos el armado deseado en la "LISTA DE ARMADOS". Los Armados se identifican por un código único, de manera que en la base de datos no pueden existir 2 armados con el mismo código. El nombre típico es la identificación que se suele usar en cada proyecto en particular, de modo que en un proyecto particular no pueden haber 2 armados con el mismo nombre típico.

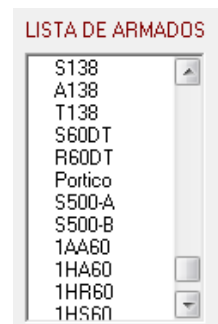


Fig. 41

2. Editar los datos mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios se debe Presionar <Aceptar Cambios>.
3. Agregar un armado nuevo mediante la opción "Editar Datos". Luego de realizar los cambios presionar <Agregar como Nuevo>. Los cambios se guardarán bajo el nombre especificado en el campo "ESTRUCTURA".
4. Eliminar un armado de la base de datos. Para esto seleccionar el armado a eliminar en la "LISTA DE ARMADOS" y luego presionamos "Eliminar Armado".
5. Ingresar los límites de las prestaciones mecánicas de las estructuras, límites de oscilación de cadena.
6. Editar las coordenadas de ubicación de cada uno de los conductores que puede soportar (Para este caso se toma como origen de coordenada la cabeza del soporte con Y (+) positivo hacia abajo, tal como se muestra en cada uno de los modelos de Armado.

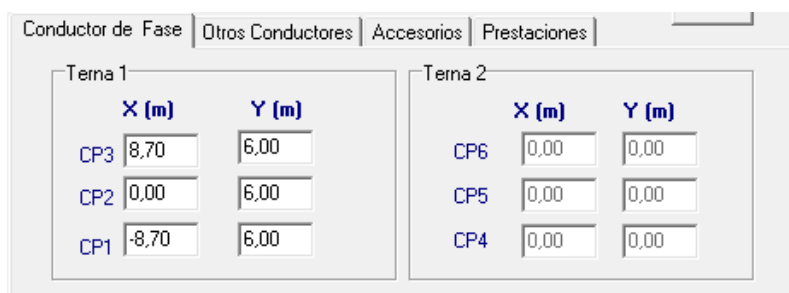


Fig. 42

Nota:

- Para guardar cualquier cambio realizado es necesario presionar el botón "Grabar y Salir" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

4.2 BASES DE DATOS DE SOPORTES

Menú : Bases de Datos

Opción : BD Soportes

Al acceder se muestra la ventana “Edición de Datos de Soportes”:

En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de soportes. Los Soportes están agrupados en: “Postes de Madera”, “Postes de Concreto”, “Torres de Celosía” y “Postes de Metal”.

A través de esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

1. Ver todos los soportes disponibles, para lo cual el usuario deberá seleccionar el tipo de soporte en la pestaña correspondiente. Cada poste o torre está representado por un nombre con su respectiva longitud y de manera opcional puede colocar alguna observación al mismo.
2. Editar las características de cada poste, para lo cual el usuario deberá hacer doble clic en la celda correspondiente. Luego de realizar los cambios escoger la opción “Grabar y Salir” para guardar los cambios.

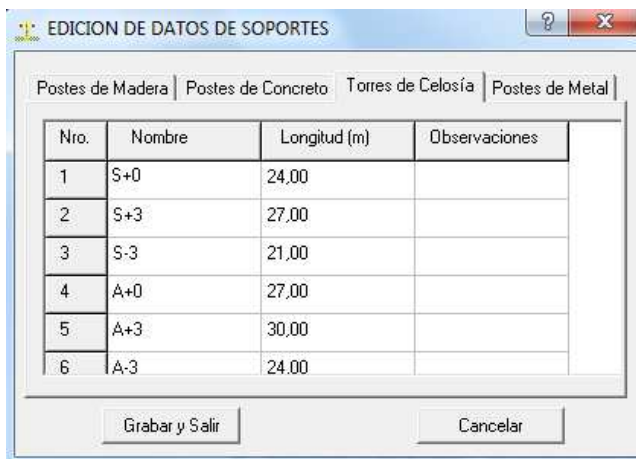


Fig. 43

3. Agregar un nuevo soporte, para lo cual el usuario deberá hacer clic derecho con el mouse y seleccionar “Agregar Nuevo”, donde aparecerá una nueva fila con las celdas habilitadas para poder ingresar el nuevo soporte con su respectiva longitud. Para guardar los cambios escoger la opción “Grabar y Salir”.

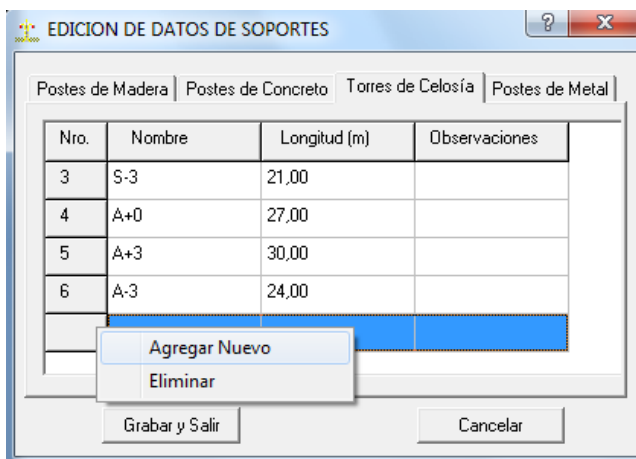


Fig. 44

4. Eliminar un soporte de la base de datos. Para esto seleccionar el poste o torre a eliminar y hacer clic derecho con el mouse y seleccionar “Eliminar” (ver Fig. 44)

- Es importante destacar que en el caso de las torres, la denominación soporte corresponde al cuerpo de la torre desde la línea de tierra hasta la punta superior, Independientemente de su configuración geométrica (Ej. S+0, S+3, S-3, A+3, etc.).

Nota:

- En el DLTCAD Ver. 2010, solo se configura la altura total de los soportes. La altura de empotramiento se debe fijar en “**Configuración General**”, según las características de cada proyecto.
- Para guardar los cambios realizados, presionar la opción “Grabar y Salir” antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

4.3 BASES DE DATOS DE CONDUCTORES

Menú: Bases de Datos

Opción: BD Conductores

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “Tabla de Datos de Conductores”. En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de conductores.

Fig. 45

A través de esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

- Ver las principales características de los conductores disponibles. Para esto se debe seleccionar el tipo de conductor en la ventana “CONDUCTORES”.
- Editar los datos de cada conductor mediante la opción “Editar Datos”. Luego de realizar los cambios escoger la opción “Aceptar Cambios” y al cerrar la ventana escoger “Grabar y Salir” para guardar los cambios.
- Agregar un nuevo tipo de conductor mediante la opción “Editar Datos”. Luego de realizar los cambios presionar “Agregar como Nuevo”. Los cambios se guardarán bajo el nombre especificado en el campo “CONDUCTOR”.

4. Los coeficientes del polinomio esfuerzo-elongación corresponden al conjunto del conductor (en caso de ser de 2 materiales). De acuerdo a las unidades en que se realizó las pruebas, se debe seleccionar la unidad de fuerza del esfuerzo e ingresar los coeficientes resultantes para esa unidad, considerando que la elongación está expresado en %.
5. En la “Fig. 45” se indica que las pruebas de esfuerzo elongación se realizaron en PSI y se muestra los coeficientes del polinomio resultante.

Nota:

- Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar el botón “Grabar y Salir” antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

5 DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA

El programa cuenta con dos métodos generales para la distribución de estructuras. Pudiendo el usuario emplear una combinación de acuerdo al criterio que más considere conveniente. En cualquiera de los casos el programa cuenta con numerosas herramientas adicionales que permiten desarrollar todas las modificaciones necesarias.

Para dar inicio a una distribución de estructuras es necesario tener definidos los tipos de estructuras, soportes y conductores que se utilizarán en el proyecto.

5.1 CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO

Menú : Datos del Proyecto

Como se vio en la sección anterior, el DLT-CAD cuenta con una base de datos general, pero cada proyecto tiene una tabla de datos particular donde se pueden cargar la cantidad de elementos necesarios desde la Base de datos General, según el requerimiento del usuario. Esto se realiza en el Menú “Datos del Proyecto”, según las opciones que se elija.

5.1.1 Tabla de Estructuras del Proyecto .

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Armados

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “estructuras del proyecto” (Ver Fig. 46).

Nro.	Cod.Armado	Nombre Usar	Tip.Funcion	Y CP (m)	Y CG (m)	Y CS (m)	Ang. Min (°Se)	Ang. N.
1	S220DT	S2	Pasante	15,00	0,00	0,00	0,00	2,00
2	A220DT	A2	Anclaje	13,00	1,20	0,00	5,00	60,00
3	T220DT	T2	Anclaje	13,00	1,20	0,00	0,00	30,00

Fig. 46

Cuando se crea un proyecto nuevo, por defecto se cargan todas las estructuras de la “Base de datos General”. Sin embargo el usuario cuenta con opciones que le permiten eliminar y cargar solo los elementos necesarios. Para acceder a las opciones de esta ventana presionar el botón derecho del ratón sobre esta ventana y aparece un menú con las opciones necesarias.

Salir:

Para salir del menú de opciones.

Agregar Nuevo:

Permite agregar una estructura nueva al proyecto. Para ello se muestra la ventana “Nuevo Dato” donde se presenta la lista de todos los armados disponibles en la base de datos de armados.

Seleccionar el tipo de estructura deseada y luego presionar el botón “Aceptar”. El tipo de estructura será agregado al final de la lista.

Se debe tener en cuenta que no pueden haber 2 estructuras con el mismo “Nombre Típico” para un proyecto en particular:

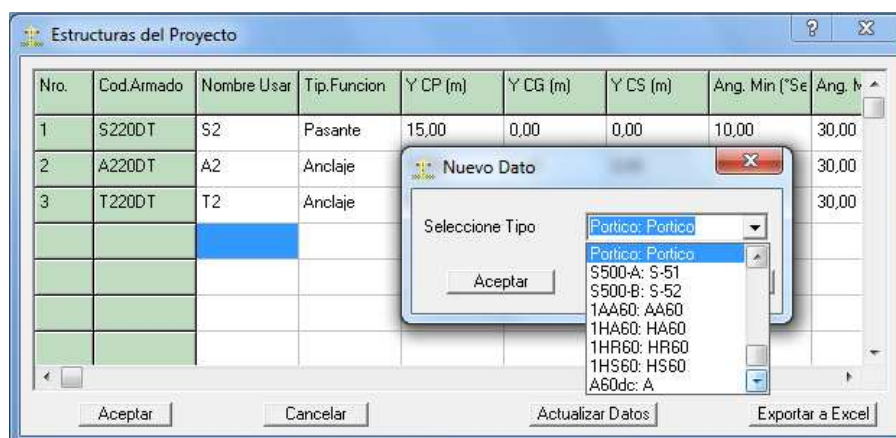


Fig. 47

Eliminar:

Al elegir esta opción el tipo de estructura seleccionado será eliminada de la tabla de datos del proyecto, pero se mantiene en la base de datos general (del Programa).

Borrar Todo:

Elimina todas los tipos de estructuras cargados en la tabla de datos del proyecto, exceptuando los tipos que estén siendo utilizados en la distribución de estructuras actual.

Actualizar Datos:

Cuando en la base de datos general se ha realizado alguna modificación de datos de una estructura, con esta opción se actualizan los cambios en la tabla de datos del proyecto.



Fig. 48

Nota:

Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar la opción "Aceptar" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

5.1.2 Tabla de Soportes del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Soportes

Se puede acceder a esta herramienta mediante el menú "Datos del Proyecto" o mediante el ícono en la barra de herramientas, ver Fig. 49.

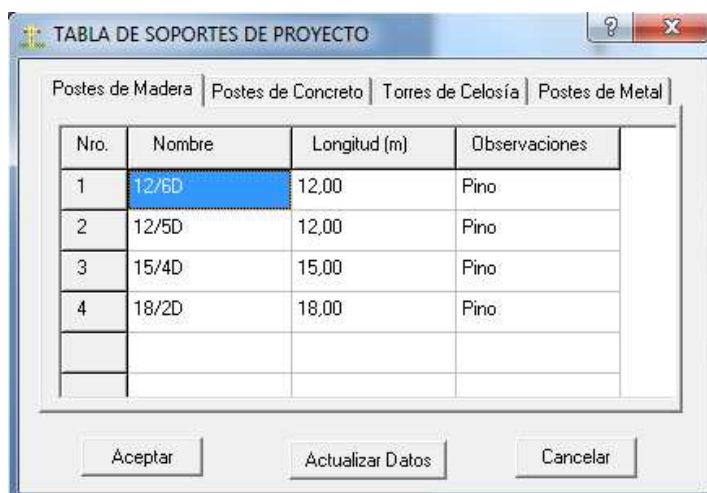


Fig. 49

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar los tipos de soportes del proyecto o actualizar datos desde la base de datos general. Para acceder a estas opciones hacer clic con el botón derecho del ratón. Se mostrará una lista de opciones en un menú Pop Up.

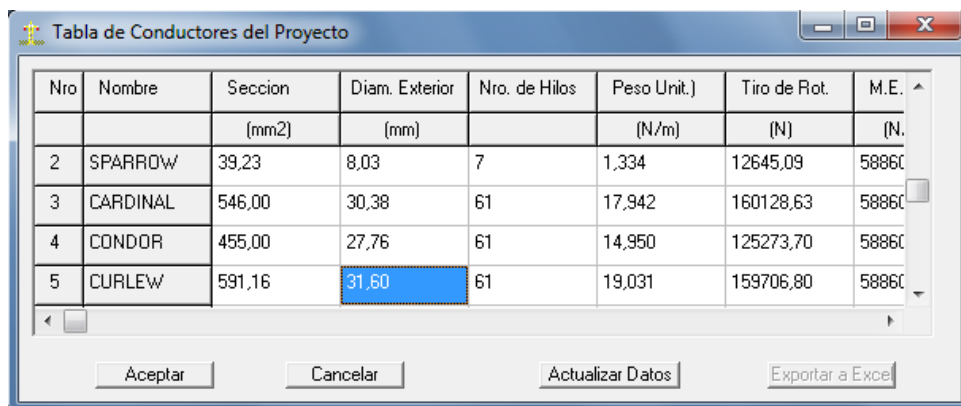
Las opciones que se muestran en el menú Pop Up, tienen las mismas funciones descritas para el caso de las estructuras.

5.1.3 Tabla de Conductores del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Conductores

Se puede acceder a esta herramienta mediante el menú “Datos del Proyecto” o mediante el ícono en la barra de herramientas, con lo cual se muestra la **Fig. 50**:



Nro	Nombre	Seccion	Diam. Exterior	Nro. de Hilos	Peso Unit.	Tiro de Rot.	M.E.
		(mm2)	(mm)		(N/m)	(N)	(N)
2	SPARROW	39,23	8,03	7	1,334	12645,09	58860
3	CARDINAL	546,00	30,38	61	17,942	160128,63	58860
4	CONDOR	455,00	27,76	61	14,950	125273,70	58860
5	CURLEW	591,16	31,60	61	19,031	159706,80	58860

Fig. 50

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar tipos de conductores del proyecto o actualizar datos desde la base de datos. De forma similar que para el caso de estructuras y soportes.

5.2 DATOS POR OMISIÓN

Menú : Distribución

Opción : Datos por Omisión

En esta ventana se definen los datos por omisión que serán considerados por el DLTCAD al realizar la distribución de estructuras. Es importante hacer esta selección previa a la distribución de estructuras.

Fig. 51

5.3 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA

Menú : Distribución

Opción : Distribución Automática

El modo de "**Distribución Automática**" toma 3 criterios:

- Ubicación de ángulos topográficos
- Distancia mínima de seguridad al terreno
- Vano máximo

El programa ubica la estructura a una distancia al vano máximo, según la configuración general, ó en la ubicación del siguiente ángulo topográfico, el que ocurra primero; luego verifica si se cumple con la distancia mínima de seguridad al terreno. En caso de no cumplir con la distancia mínima de seguridad, reduce el vano o coloca una estructura intermedia según sea el caso.

Esta distribución se desarrolla con un solo tipo de estructura, el que haya sido definido por omisión. Luego el usuario deberá redefinir aquellos que considere necesarios mediante la opción "**Editar Estructuras**".

Esta distribución se realiza a partir de la última estructura que se tenga hasta el final. Si aun no se tiene ninguna distribución lo hace para todo el perfil topográfico.

5.4 DISTRIBUCIÓN ASISTIDA

La distribución manual se realiza insertando estructuras uno por uno, para lo cual se puede seguir el siguiente procedimiento:

- Se define las estructuras, soportes y conductor a ser aplicados, utilizando el icono  "Datos por Omisión". En esta ventana se debe definir el tipo de soporte, tipo de estructura y el tipo de conductor.

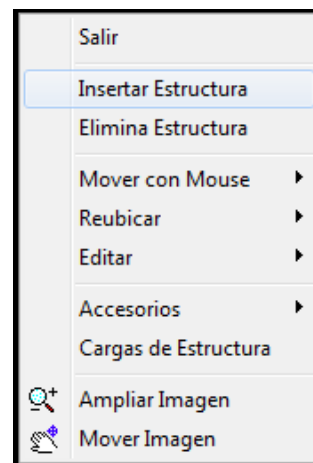


Fig. 52

- b) Activar la opción de Insertar Estructura, mediante el ícono , ó en el menú Pop Up (Fig. 52) que se activa con el botón derecho del ratón.
- c) El puntero del ratón cambiará, lo cual indica que está activado el modo insertar estructuras.
- d) Hacer Clic con el ratón en los puntos donde desee insertar las estructuras y automáticamente se generarán las catenarias.
- e) Para salir del modo insertar estructuras, seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.
- f) Si desea insertar otro tipo de estructuras repetir desde el paso (a).

5.5 HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Eliminar Estructura:



Permite eliminar estructuras en forma gráfica, con solo hacer clic en la cercanía de la estructura que se desea eliminar. Al borrar una estructura todos los cálculos se actualizan automáticamente.

El procedimiento para borrar una estructura es el siguiente:

- a) Activar la función “Eliminar estructuras” mediante el Icono , ó la opción “Eliminar estructuras” del Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón.
- b) El indicador del ratón cambia de ícono, lo cual indica que está activada la función.
- c) Hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre la estructura que se desea eliminar.
- d) Repetir el paso (c) tantas veces sea necesario, para borrar las estructuras que desee.
- e) Para salir del modo “borrar estructuras” seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

Editar Estructura:

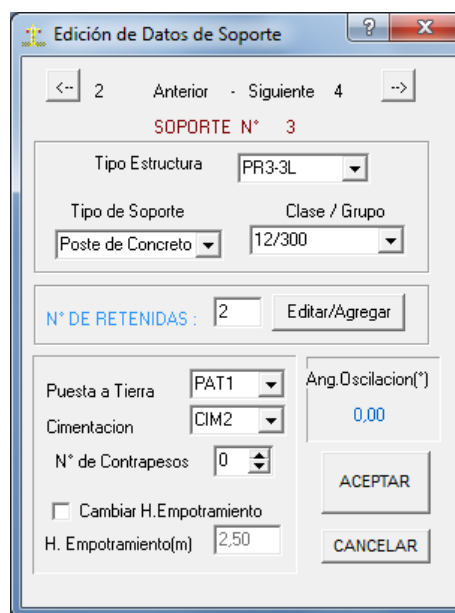


Esta opción permite redefinir ó cambiar los elementos de una estructura existente en la distribución.

El procedimiento para editar una estructura es el siguiente:

- a) Activar la función “edición de estructuras”, mediante el ícono  que aparece en la fila inferior de la ventana de íconos del programa. Al hacer clic en este icono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de estructuras.
- b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la estructura que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la Fig.

Fig. 53.



Edición de Datos de Soporte

< 2 Anterior · Siguiente 4 >

SOPORTE N° 3

Tipo Estructura: PR3-3L

Tipo de Soporte: Poste de Concreto

Clase / Grupo: 12/300

N° DE RETENIDAS: 2 [Editar/Agregar]

Puesta a Tierra: PAT1

Cimentación: CIM2

N° de Contrapesos: 0

Ang. Oscilación(°): 0.00

☐ Cambiar H. Empotramiento

H. Empotramiento(m): 2.50

[ACEPTAR] [CANCELAR]

Fig. 53

- c) Hacer los cambios que desea realizar y presionar el botón <aceptar> para guardar dichos cambios.
- d) Para salir del modo editar estructuras seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

Editar Catenaria



Esta opción permite cambiar el tipo de conductor en un vano particular o variar el tiro EDS ya sea en un vano o en un tramo de vanos.

El procedimiento para editar una catenaria es el siguiente:

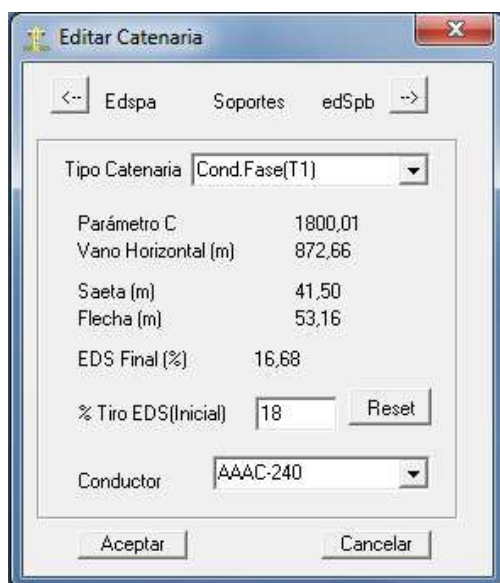


Fig. 54

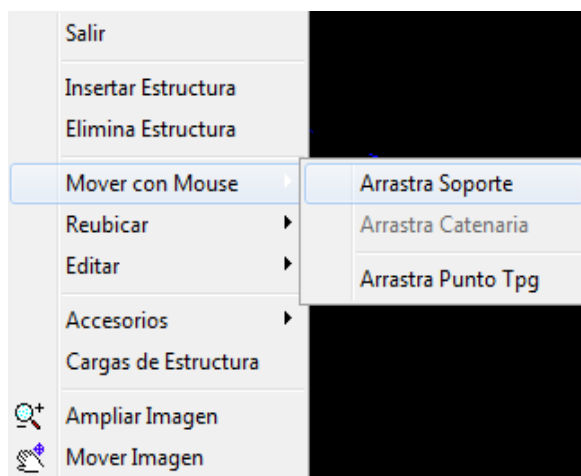
- a) Activar la función de edición de estructuras, mediante el ícono  que aparece en la fila inferior de la ventana de íconos del programa. Al hacer clic en este icono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de catenarias.
- b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la catenaria que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la Fig. 54.
- c) Hacer los cambios que desea realizar y presionar el botón <aceptar> para guardar dichos cambios.
- d) Para salir del modo editar catenaria seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

Mover con mouse:

Estas opciones permiten mover en forma gráfica con el ratón la ubicación de las estructuras, variar el tiro EDS inicial de las catenarias o mover un punto de perfil en particular. La particularidad de esta opción es que al momento de mover uno de los elementos mencionados, automáticamente se recalculan los elementos que son afectados por ese desplazamiento.

Para acceder a una de estas opciones se hace mediante el Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón (Ver Fig. 55).

Una vez seleccionado la opción correspondiente, la selección de la estructura, conductor o punto de



perfil a mover se hace presionando el botón izquierdo del ratón sobre el objeto a mover, luego el movimiento del objeto seleccionado se hace sin dejar de presionar el botón hasta ubicar el objeto en el nuevo lugar.

Al realizar estas tareas el DLT-CAD ofrece una visión en tiempo real de cómo es que varía la disposición de los objetos, como resultado del movimiento del objeto seleccionado, permitiéndonos mantener el movimiento hasta ubicar el objeto en una posición adecuada.

Fig. 55

Herramientas para reubicar estructuras:

Estas opciones permiten reubicar una estructura particular desde su posición a otras posiciones mediante diferentes métodos, según se aprecia en la Fig. 56.

El procedimiento a seguir para estas opciones es la siguiente:

- a) Acercarse con el cursor del ratón a la estructura que se desea reubicar.

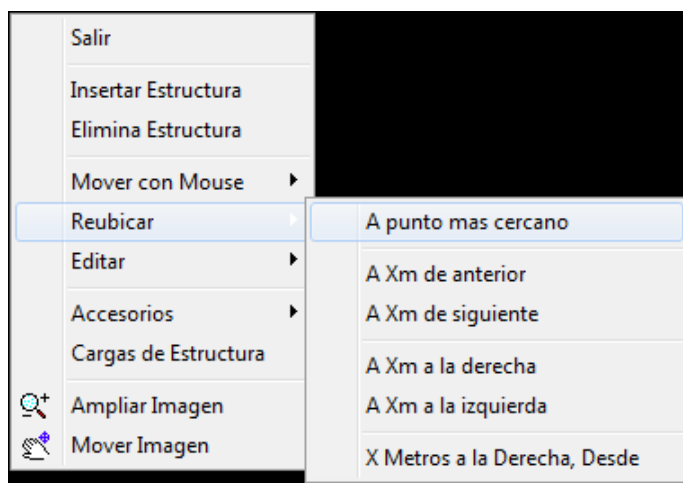


Fig. 56

- b) Con el botón derecho del ratón activa el menú Pop Up (Ver Fig. 41) seleccionar la forma de reubicación que se desea hacer.
- c) Al seleccionar una de las opciones disponibles aparecerá un mensaje o una ventana que nos indicará los pasos a seguir.
- d) Se debe seguir los pasos del (a) al (c), para cada reubicación.

El uso de estas herramientas nos proporciona – a diferencia de las opciones de movimiento con el mouse – más exactitud en los cambios de posición a realizar. A continuación se da mayor detalle de las opciones de movimiento con la herramienta “Reubicar”:

Soporte a punto más cercano:

Al seleccionar esta herramienta el siguiente mensaje es mostrado:

Haga Click en cercanía de nuevo Punto

Entonces bastará con hacer clic con el botón izquierdo del mouse en la cercanía del “punto de perfil” dónde deseamos que se ubique la estructura seleccionada.

Soporte a Xm del anterior:



Al seleccionar esta opción se ingresa a la ventana “Nueva Posición”, (Ver [Fig. 57](#)):

Fig. 57

Luego ingresar la distancia en metros – desde la estructura anterior – La estructura seleccionada se reubicará a X metros a la derecha de la estructura anterior.

Soporte a Xm del siguiente:

Al seleccionar se muestra la ventana “Nueva Posición” ([Fig. 57](#)). Donde se ingresa la distancia – partiendo desde la estructura derecha – La estructura seleccionada se reubicará a X metros a la izquierda de la estructura siguiente.

Soporte, Xm a la derecha:

Al seleccionar esta opción se muestra la ventana “Nueva Posición” ([Fig. 57](#)), donde se ingresa la distancia que se desea mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a X metros a la derecha de su ubicación anterior.

Soporte, Xm a la izquierda:

Al seleccionar esta opción se muestra la ventana “Nueva Posición” ([Fig. 57](#)), donde se ingresa la distancia que se desea mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a X metros a la izquierda de su ubicación anterior.

X Metros a la Derecha, Desde:

Esta opción nos permite desplazar X metros hacia la derecha todas las estructuras desde la estructura seleccionada hasta la última estructura.

Al seleccionar se muestra la ventana “Nueva Posición” (Fig. 57): Aquí se ingresa la distancia que se desea desplazar cada una de las estructuras comprendidas en el rango, a partir de la estructura seleccionada.

Herramientas “Accesorios”:

Éstas incluyen la inserción o eliminación de puntos de perfil, el desplazamiento de cota y progresiva, y la eliminación de soportes hasta el final.

El acceso a estas herramientas es a través del botón derecho del ratón y la selección de la opción “Accesorios”. (Fig. 56)

Las opciones que contiene la herramienta “Accesorios”:

Insertar Punto TPG:

Cuando se selecciona esta opción se podrá insertar puntos de perfil simplemente haciendo clic sobre el punto en el espacio de trabajo donde se desea insertar un punto de perfil. Se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico. El nuevo punto de perfil será etiquetado automáticamente con la palabra “Nuevo”.

Eliminar Punto TPG:

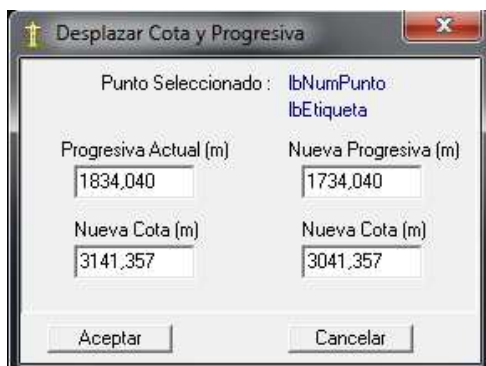
Cuando se selecciona esta opción se podrá eliminar puntos de perfil simplemente haciendo clic en la cercanía del punto de perfil a eliminar. Al igual que la herramienta anterior se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico.

Desplaza cota y progresiva:

Esta herramienta nos permite desplazar la cota y/o progresiva a partir de un punto en adelante.

Ejemplo:

En la siguiente figura se simula el desplazamiento de la cota 3141,357 al 3041,357 y la acumulada 1834,040 al nuevo valor de 1734,040.



En este caso la cota baja 100m a partir del punto seleccionado hasta el final y la progresiva se contrae en igual longitud.

En esta ventana en el lado izquierdo se muestra los valores actuales de progresiva y cota del punto de perfil seleccionado, en la parte derecha se debe ingresar los nuevos valores para la progresiva y cota del punto de perfil seleccionado.

Fig. 58

Para nuestro caso estamos ingresando valores con una diferencia de –100 metros tanto para la progresiva y la cota, esto significa que a partir del punto de perfil seleccionado en adelante todos los puntos serán desplazados 100 metros hacia la izquierda y 100 metros hacia abajo.

Borrar Estructuras hasta el final:

Esta opción nos permite eliminar todas las estructuras que se encuentran a partir de la estructura seleccionada, excluyendo de la eliminación a la estructura seleccionada.

Herramientas para Visualización:

Las herramientas de visualización permiten desplazarnos a través del espacio de trabajo, disminuir o aumentar la ventana del espacio de trabajo, cambiar de vistas, etc.

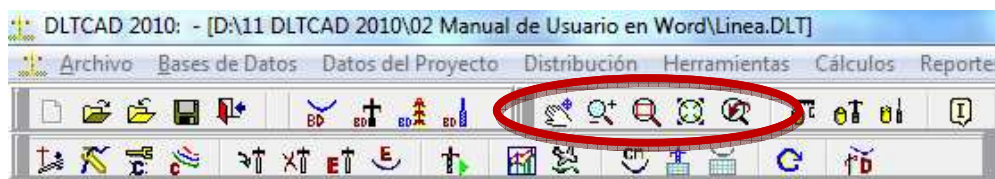


Fig. 59

Para acceder a estas herramientas hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre el ícono correspondiente a la acción que deseamos realizar o herramienta que deseamos activar. La ubicación de estos íconos se muestra en la Fig. 59.

También se puede acceder directamente en el Menú Pop Up que emerge con el botón derecho del ratón, cuando se ha seleccionado por primera vez uno de los íconos de visualización de la Fig. 59.

A continuación se explica la función de cada una de las herramientas de visualización.

Mover o Desplazar Imagen :

Para mover o desplazar la imagen mediante el movimiento del mouse, para esto seguimos el siguiente procedimiento.

1. Active la herramienta “Mover” o “Desplazar Imagen”.
2. El cursor del ratón toma la forma de una mano.
3. Para desplazar la imagen presione el botón izquierdo del ratón y sin soltarlo desplácese en la dirección que desea mover la imagen.

Nota:

* Con esta herramienta no se modifica la escala de visualización.

Ampliar o Ampliar Imagen :

Con esta herramienta podemos modificar la escala de visualización, tanto vertical y horizontalmente. Siga el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta “Ampliar” o “Ampliar Imagen”
2. Ubíquese en un punto cualquiera del espacio de trabajo.

3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)
4. Note que si mueve el ratón en el eje X, la imagen se amplifica o comprime en forma horizontal (amplifica a la derecha y comprime a la izquierda)
5. Si hace el paso 4 pero en el eje Y, la imagen se amplifica o comprime en forma vertical (amplifica hacia arriba, comprime hacia abajo).
6. Puede repetir los pasos 4 y 5 las veces que sea necesario para ver una imagen más clara.

Ampliar Zona :

Nos permite ampliar una zona rectangular del espacio de trabajo. Para esto seguimos el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta "Ampliar Zona"
2. Ubíquese con el ratón en el punto donde se inicia el área a amplificar.
3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)
4. Note que se dibuja un marco rectangular desde el primer punto.
5. Cuando suelte el ratón se amplifica la región que ha sido seleccionada.
6. Puede repetir esta opción las veces que crea necesario, para visualizar el gráfico lo más cercano posible.

Centrar Imagen :

Mediante el uso de esta herramienta obtenemos una vista de todo el perfil topográfico del proyecto. Las escalas vertical y horizontal se ajustan automáticamente. Para su ejecución simplemente hacer clic sobre el ícono correspondiente.

Vista Anterior :

Para obtener la vista anterior a cualquier modificación en la visualización del proyecto. Para utilizar la herramienta hacer clic sobre el ícono correspondiente.

6 OPCIONES DE CÁLCULOS MECANICOS

6.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES



Menú : Cálculos

Opción : Cálculo Mecánico del Conductor

Mediante esta opción se simula un cálculo mecánico de conductores para un rango de vanos y un desnivel preestablecido. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan todas las catenarias de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Es necesario configurar los siguientes datos:

Vano Inicial : Valor inicial del rango de vanos para los cuales realizará el cálculo.

Vano Final : Valor final del rango de vanos.

% Desnivel/Vano : Inclinación promedio del terreno que se considerará para el cálculo.

Inc. De Vano : Valores de incremento de vanos desde el valor inicial hasta el valor final.

Conductor : Conductor para el cual se realizará el cálculo.

Hipótesis : Define la hipótesis a ser aplicado para el cálculo mecánico de conductores (C.Fase T1, C.Fase T2, C.Guarda, C.Neutro, C.Secund: Hipótesis del Conductor de fase la primera terna, Conductor de fase la segunda terna, Cable de Guarda, Cable neutro, Conductor Secundario, respectivamente.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase Fig. 60).

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1 TiroH(N)	Hip. 1 TMax(N)	Hip. 1 Flecha(m)	Hip. 2 TiroH(N)	Hip. 2 TMax(N)	Hip. 2 Flecha(m)	Hip. 3 TiroH(N)	Hip. 3 TMax(N)
10,00	0,00	6687,08	6687,12	0,01	8960,69	8960,74	0,01	4711,64	4711,68
20,00	0,00	6687,08	6687,22	0,03	8965,46	8965,66	0,03	4747,76	4747,95
30,00	0,00	6687,08	6687,39	0,07	8973,22	8973,68	0,08	4803,51	4803,94
40,00	0,00	6687,08	6687,62	0,13	8983,69	8984,51	0,13	4873,76	4874,50
50,00	0,00	6687,08	6687,93	0,20	8996,55	8997,82	0,21	4953,43	4954,57
60,00	0,00	6687,08	6688,30	0,29	9011,39	9013,22	0,30	5038,25	5039,86
70,00	0,00	6687,08	6688,74	0,39	9027,81	9030,30	0,41	5124,91	5127,07
80,00	0,00	6687,08	6689,24	0,51	9045,43	9048,66	0,54	5211,06	5213,83
90,00	0,00	6687,08	6689,82	0,64	9063,85	9067,94	0,68	5295,10	5298,55
100,00	0,00	6687,08	6690,46	0,79	9082,74	9087,78	0,83	5375,98	5380,18
110,00	0,00	6687,08	6691,17	0,96	9103,00	9107,99	1,01	5453,00	5458,10

Fig. 60

Para exportar los resultados a una hoja de cálculo en Excel, hacer clic en el botón <Grabar a Excel> (Véase Fig. 60).

6.2 SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL

Menú : Cálculos

Opción : Simula Cálculo de EDS Final

Mediante esta opción se simula un cálculo del EDS final para un rango de vanos. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan las elongaciones y el EDS final para cada catenaria de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Los datos a configurar son similares que para el caso del cálculo mecánico de conductores.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase Fig. 61).

Vano (m)	TiroH(N)	Esfuerzo(N)	Elongacion(%)	EDSFinal(%)	TiroH(N)	Esfuerzo(N)	Elongacion(%)	EDSFinal(%)	TiroH(N)
400,00	5128,34	53,8863	0,0940	14,28	7533,71	84,8774	0,1480	12,73	4948
450,00	5340,70	53,8863	0,0940	14,87	7947,10	85,6067	0,1493	13,45	5162
500,00	5509,87	53,8863	0,0940	15,34	8296,04	86,2032	0,1503	14,05	5337
550,00	5645,93	53,8863	0,0940	15,72	8591,44	86,6936	0,1512	14,55	5482
600,00	5756,44	53,8863	0,0940	16,02	8842,41	87,0994	0,1519	14,97	5603
650,00	5847,08	53,8863	0,0940	16,28	9056,51	87,4376	0,1525	15,33	5704
700,00	5922,14	53,8863	0,0940	16,49	9239,93	87,7214	0,1530	15,63	5790
750,00	5984,84	53,8863	0,0940	16,66	9397,79	87,9612	0,1534	15,89	5863

Fig. 61

6.3 TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS

Menú : Cálculos

Opción : Tabla de Flechado Sobre Poleas

Mediante esta opción se calcula una tabla de flechas y corrimiento de conductor (offset) por efecto del tendido sobre poleas. El cálculo se desarrolla para el conductor Principal en la hipótesis de "Tendido de Conductor" en condiciones de EDS inicial.

Antes de ejecutar se debe definir en la ventana de "Configuración General" (Véase Fig. 62) los siguientes datos:

- Peso de las polea
- Peso de las cadenas de aisladores
- Longitud de las cadenas de aisladores

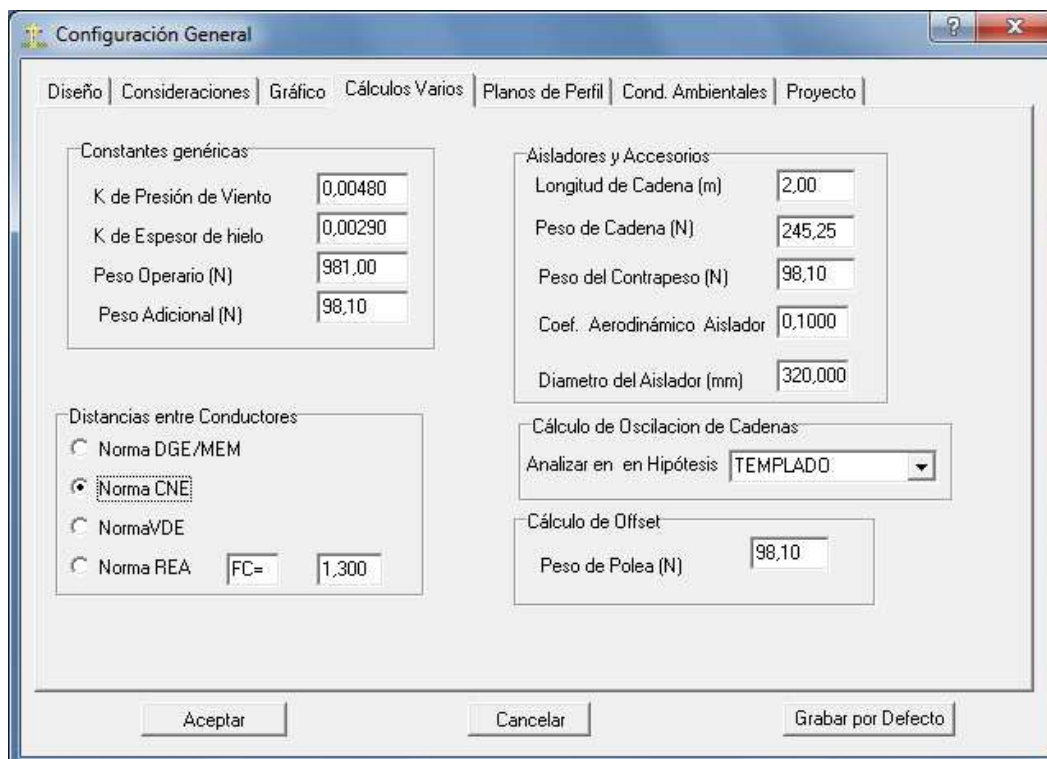


Fig. 62

Hay 2 opciones para este cálculo (Ver Fig. 63):

Para Temperatura Media: Presenta el cálculo de flechas, ángulo de desvío longitudinal y Offset por efecto del tendido sobre poleas, para el valor de Temperatura Media indicado en la Hipótesis I (Hipótesis de Templado).

Con Variación de Temperatura: Calcula el Offset y las flechas para tendido sobre poleas, para un

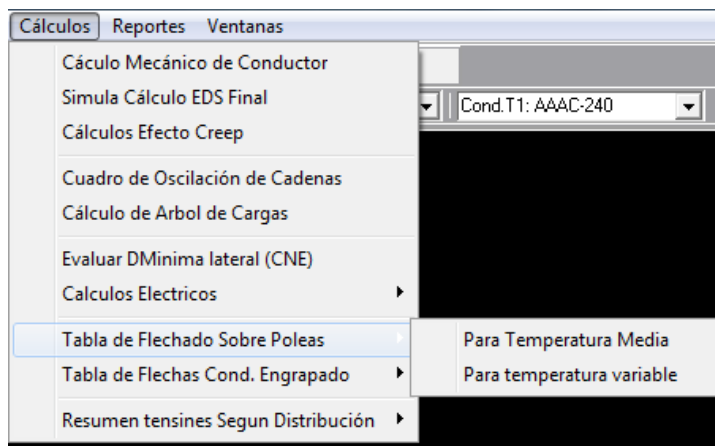


Fig. 63

rango de temperaturas. En la Fig. 64, se indica 6 valores hacia arriba y 6 valores hacia abajo, con una variación de 1°, respecto a la temperatura media del caso anterior. El usuario puede variar este rango según su propio criterio.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular>.

Tabla de Tensados en Polea - Conductor Principal

HIPOPTESIS I
TEMPLADO

Vel.Viento (Km/h) : 0,00
Temperatura (°C) : 26,00
% Tiro EDS : 18,00

Datos Arriba : 6
Datos Abajo : 6
Variacion de Temperatura : 1

Recalcular

N°	Armado	VIR (m)	Vano (m)	Desniv(m)	Temp(°C)->	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00
0	T+0	415,56	120,00	-15,45	Corrimiento(cr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Flecha(m)	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90
					TiroH(N)	13561,61	13493,76	13426,76	13360,54	13295,11	13229,68
1	S+0	415,56	380,00	-52,25	Corrimiento(cr)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
					Flecha(m)	9,03	9,07	9,12	9,17	9,21	9,25
					TiroH(N)	13274,60	13206,57	13139,39	13072,99	13007,37	12941,54
2	S-3	415,56	488,85	78,51	Corrimiento(cr)	-0,78	-0,79	-0,80	-0,81	-0,82	-0,83
					Flecha(m)	14,99	15,07	15,15	15,23	15,30	15,37
					TiroH(N)	13277,15	13209,15	13141,99	13075,61	13010,02	12944,23
3	S+0	415,56	407,62	-29,77	Corrimiento(cr)	-1,61	-1,63	-1,65	-1,67	-1,70	-1,72
					Flecha(m)	10,07	10,12	10,17	10,22	10,27	10,31
					TiroH(N)	13603,82	13535,31	13467,64	13400,78	13334,69	13268,38
4	A+0	418,22	418,22	-30,95	Corrimiento(cr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Salir **Grabar a Excel** **Grabar a Disco**

Fig. 64

6.4 TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO

Menú : Cálculos

Opción : Tabla de Flechas Cond. Engrapado

Esta opción calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso hipotético del estado final de las catenarias).

Es aplicable también para el tendido de conductor en líneas con aisladores Rígido o tipo PIN donde no se utiliza cadenas de aisladores.

Se puede generar esta tabla, para los 4 tipos de conductores (Conductor Principal, Cable de Guarda, Cable Neutro, Conductor Secundario).

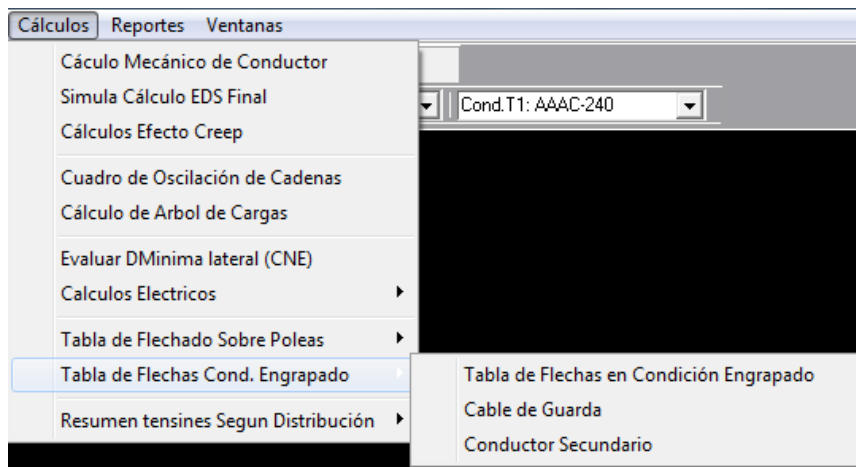


Fig. 65

Tabla de Flechados - Conductor de Fase T1

HIPOPTESIS I
TEMPLADO

Vel.Viento (Km/h) : 0,00
Temperatura (°C) : 26,00
% Tiro EDS : 18,00

Datos Arriba: 6
Datos Abajo: 6
Variación de Temperatura: 1
Recalcular

N°	Armado	VIR (m)	Vano (m)	Desniv(m)	Temp(°C)>	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00
0	DS-3				Tiro Der.(N)	3073,08	3012,03	2951,03	2890,08	2829,19	2768,24
		30,00	30,00	-4,71	Flecha(m)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
					Tiro H.(N)	3032,72	2972,41	2912,15	2851,94	2791,78	2731,61
1	TS-3L				Tiro Izq.(N)	3066,92	3005,88	2944,88	2883,93	2823,04	2762,14
1	TS-3L				Tiro Der.(N)	2812,55	2800,47	2788,52	2776,70	2765,00	2753,30
		470,00	470,00	-53,90	Flecha(m)	13,24	13,30	13,35	13,41	13,47	13,53
					Tiro H.(N)	2742,22	2730,15	2718,20	2706,38	2694,68	2683,00
2	PR3-3L				Tiro Izq.(N)	2742,23	2730,15	2718,20	2706,38	2694,68	2683,00
2	PR3-3L				Tiro Der.(N)	2748,90	2736,02	2723,29	2710,69	2698,24	2685,84
		453,85	453,85	68,59	Flecha(m)	12,38	12,44	12,50	12,56	12,61	12,67
					Tiro H.(N)	2746,42	2733,62	2720,95	2708,42	2696,03	2683,61
3	TS-3L				Tiro Izq.(N)	2838,39	2825,51	2812,77	2800,18	2787,72	2775,24
3	TS-3L				Tiro Der.(N)	3037,20	2977,00	2916,87	2856,81	2796,82	2736,82

Salir Grabar a Excel Grabar a Disco

Fig. 66

6.5 TABLA RESUMEN DE FLECHAS

Menú : Cálculos

Opción : Resumen Tensiones según Distribución

Calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor para cada hipótesis de cálculo, asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso teórico del estado final de las catenarias).

De similar forma que el caso anterior, puede generar esta tabla para los 4 tipos de conductores (Conductor Principal, Cable de Guarda, Cable Neutro, Conductor Secundario).

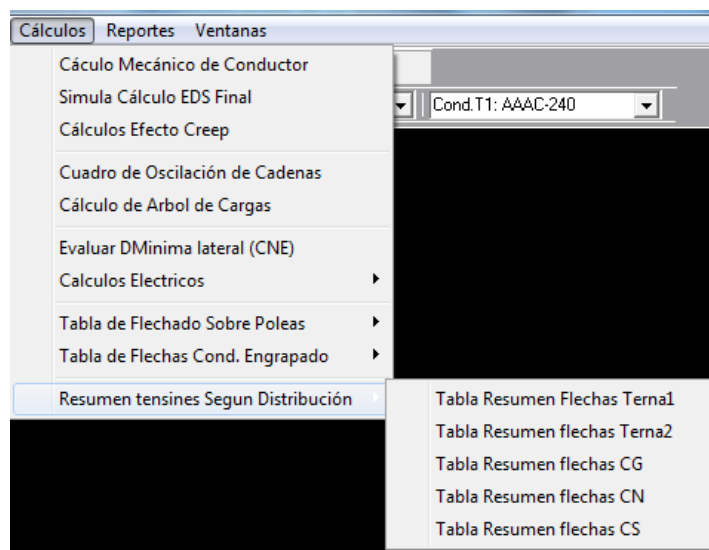


Fig. 67

6.6 CÁLCULO DE FLUENCIA (EFECTO CREEP)

Menú : Cálculos

Opción : Cálculos Efecto Creep

Calcula la fluencia del conductor por efecto del envejecimiento, más comúnmente conocido como (Efecto Creep).

El número de años de proyección, representa el tiempo total durante su vida útil en que estará sometido a un esfuerzo constante.

El cálculo efectuado para temperatura ambiente asume un esfuerzo equivalente al esfuerzo de cada día.

El cálculo efectuado para alta temperatura, considera una operación de emergencia a una temperatura alta durante 48 horas. Normalmente esta temperatura alta se considera mayor que la máxima temperatura de operación y debe ser definido por el usuario.

Reportes de calculo del Efecto Creep

Datos Generales

Vano Horizontal (m): 300,00 Conductor: AAAC-240

Desnivel vano (%): 0,33 Temp. Maxima (°C): 50,00

Años de Proyección: 10 Rango Variación (Años): 1,00

Temperatura Ambiente | **Alta Temperatura**

Nro.	Año	Creep (mu/u)	Creep (m)	TempEquiv (°C)
1	0,00	0,00	0,0000	0,00
2	1,00	336,93	0,1011	14,65
3	2,00	391,32	0,1174	17,01
4	3,00	426,04	0,1278	18,52
5	4,00	452,08	0,1356	19,66
6	5,00	473,12	0,1419	20,57
7	6,00	490,88	0,1473	21,34

Recalcula Exporta a Excel Salir

Fig. 68

En la Fig. 68, se puede apreciar el resultado de los cálculos.

TempEquiv (°C), es el equivalente térmico del efecto creep, que se utiliza para efectos de simular el comportamiento de la flecha en la hipótesis de máxima Flecha.

El valor seleccionado de TempEquiv(°C), debe ser ingresado en la hipótesis de flecha máxima, de esta manera la simulación de las flechas del diseño desarrollado incluirá el comportamiento después del Efecto Creep.

6.7 CÁLCULO DE ÁRBOL DE CARGAS

Menú : Cálculos

Opción : Cálculo de Árbol de Cargas

Al ingresar a esta opción, en la ventana de cálculo de “Árbol de Cargas” se cargan por defecto el conductor y tipo de estructura definidos en la ventana de “Datos por Omisión”.

Si el usuario desea hacer los cálculos para otro tipo de estructura o con otros tipos de conductores, puede seleccionar éstos en esta misma ventana de cálculo.

Para efectuar el cálculo ejecutar la opción <Recalcular>.

Cálculo de Árbol de Cargas (CNE Suministro 2001)

Tipo Estructura: **S** Suspensión

Vano Viento (m): **500,00**

Vano Peso (m): **800,00**

Angulo Linea (°g): **30,00**

Conductores:

- ☒ Conductor de Fase: **FLIKER**
- ☒ Cable de Guarda: **OPGW -12**
- ☐ Cable Neutro: **AAAC-35**
- ☐ Conductor Secunda: **ADSS-36**

RECALKULAR

Exportar a Excel

ALTITUD (msnm): **3215,09**

FACTORES DE SOBRECARGA

Cargas Verticales: **1,50**

Cargas Transversales Debido al Viento: **2,20**

Tension Conductor: **1,30**

Cargas Longitudinales: **1,30**

FACTOR DE RESISTENCIA: **1,00**

Cerrar

Sin Sobrecargas Con Sobrecargas

Punto	Carga(N)	Normal	F1	F2	F3	F4
1	V	12395,90	7080,86	12395,90	12395,90	12395,90
1	T	16497,10	8248,57	16497,10	16497,10	16497,10
1	L	0,00	10979,80	0,00	0,00	0,00
2	V	12395,90	12395,90	7080,86	12395,90	12395,90
2	T	16497,10	16497,10	8248,57	16497,10	16497,10
2	L	0,00	0,00	10979,80	0,00	0,00
3	V	12395,90	12395,90	12395,90	7080,86	12395,90
3	T	16497,10	16497,10	16497,10	8248,57	16497,10
3	L	0,00	0,00	0,00	10979,80	0,00
4	V	12395,90	12395,90	12395,90	12395,90	7080,86
4	T	12885,80	12885,80	12885,80	12885,80	6442,92

Fig. 69

En el cuadro inferior Izquierdo, existe la opción de editar los factores de sobrecarga que establece el CNE Suministro que es aplicable para proyectos desarrollados en el Perú.

Al efectuar los cálculos se presenta los resultados en 2 cuadros:

Sin Sobrecargas : Son resultados sin aplicar ningún factor de sobrecarga. Este resultado puede ser utilizado en cualquier otro país fuera del Perú, pues el usuario tiene la opción de incluir un factor de seguridad según sus propias normas y requerimientos.

Con Sobrecargas: Son resultados donde ya se ha aplicado los factores de sobrecarga y factor de resistencia indicados. Este modelo se aplica específicamente para el caso de proyectos desarrollados en el Perú, donde el “CNE Suministro” establece los criterios para aplicar estos factores.

En el Documento “MDM005- Modelos de Cálculo de Árbol de Cargas”, se describe los procedimientos aplicados para cada uno de los tipos de cálculos que se ha mencionado.

6.7.1 Reporte de Oscilación de Cadena:

Menú: Cálculos

Opción: Cuadro de Oscilación de Cadenas

Presenta un cuadro resumen del estado de las desviaciones transversales de las cadenas de aisladores por efecto del viento, para cada estructura del proyecto.

En este cuadro se puede seleccionar la hipótesis para el cual se desea realizar el análisis de oscilación de cadena.

El usuario tiene la opción de editar el número de contrapesos a agregar en cada cadena y el programa de inmediato recalcula el nuevo estado de las desviaciones trasversales de las cadenas expresado en valor de ángulo.

TABLA DE OSCILACIÓN DE CADENAS

HIPOTESIS PARA CALCULOS DE OSCILACION Oscilación Cadena HIPOPTESIS V

N°	Tipo	Ángulo		Tema1			Tema2
	Estructura	Límite (°)	NContrapesos	Ángulo	Estado	NContrapesos	Ángulo
0	T+0	Sin Analisis	0	0,00	Cumple	0	0,00
1	S-3	< 45	0	1,96	Cumple	0	1,94
2	S-3	< 45	0	3,05	Cumple	0	3,01
3	S+3	< 45	0	1,61	Cumple	0	1,61
4	S+0	< 45	0	3,28	Cumple	0	3,28
5	S+0	< 45	0	2,60	Cumple	0	2,60
6	S+0	< 45	0	3,67	Cumple	0	3,54
7	A-3	Sin Analisis	0	0,00	Cumple	0	0,00
8	A+0	Sin Analisis	0	0,00	Cumple	0	0,00
9	A+0	Sin Analisis	0	0,00	Cumple	0	0,00

Cancelar Exporta a Excel Aplicar Cambios

Fig. 70

7 OPCIONES DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

7.1 MÁXIMA TEMPERATURA DE CONDUCCIÓN (AMPACITY)

Menú : Cálculos

Opción : Cálculos Eléctricos <Cálculos de Ampacity>

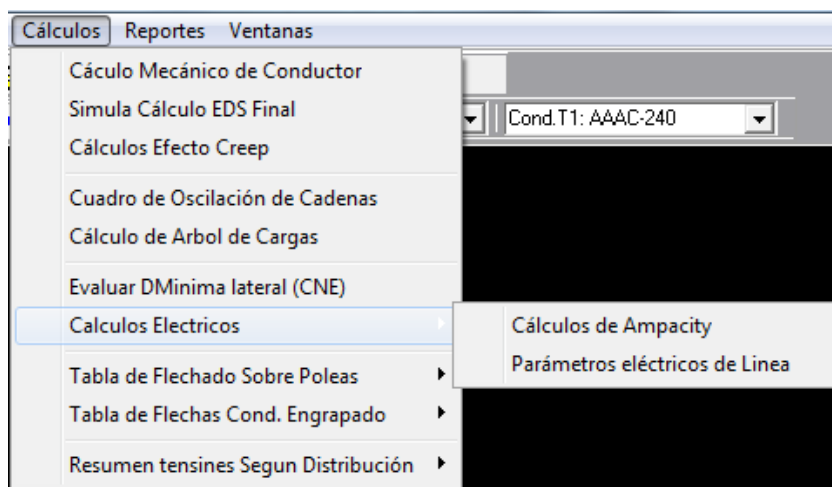


Fig. 71

Al ejecutar esta opción se muestra la ventana de cálculos de Ampacity. Los datos necesarios para el cálculo (Potencia, Nivel de Tensión, Tipo de conductor, Condiciones Ambientales), se cargan por

Maxima Temperatura de Conducción (Ampacity)

POTENCIA DISEÑO (MVA): 200 TENSION (kVA): 220 N° Conductores /Fase: Simplex (1Cond)

Condiciones Locales

Velocidad de Viento (m/s): 0,61
 Ang. incidencia Viento (°g): 80,00
 Tem. Ambiente Aire (°C): 30,00
 Tipo Atmosfera: Industrial

Datos del Conductor

Tipo: AAAC-240
 Nombre: AAAC-240
 Resistencia Electrica en AC (Ohms/km):
 En Baja Temperatura: 0,072450
 En Alta Temperatura: 0,086370
 Coeficientes Termicos:
 Emisividad (e): 0,50
 Absorcion Solar(a): 0,50

Ubicacion del proyecto

Hemisferio: Sur
 Altitud (msnm): 2500
 Latitud de Línea (°g): 15,00
 Azimut de Línea (°g): 90,00
 Hora (hh/mm/ss): 11:50:00 a.m.
 Fecha (dd/mm/aa): 16/01/2010

Maxima Corriente (Amp): 524,86 (Por conductor)
 Temp. Conduccion (°C): 85,45

Calcular Salir Mostrar Reporte

Fig. 72

defecto de la Configuración General. En la ventana de Configuración general, en las pestañas "Diseño" y "Condiciones ambientales", se definen las características y las condiciones ambientales de la línea, datos que son necesarios para el cálculo del Ampacity.

El usuario también tiene la opción editar los datos en la misma ventana de de cálculo. Las modificaciones de datos que se efectúen en la ventana de cálculos no modifican la configuración General del proyecto, pues son aplicados solo para el cálculo puntual.

Para ejecutar el cálculo presionar el botón < Calcular >. De inmediato se mostrará los valores de:

- Máxima corriente (Amp)
- Temp. Conducción (°C).

Para mostrar un reporte detallado de las iteraciones realizadas en el proceso de cálculo, presionar el botón <Mostrar Reporte>.

Se mostrará una pantalla con el reporte de los cálculos iterativos para un rango variable de temperaturas, partiendo de la máxima temperatura ambiente hasta la máxima temperatura de Ampacity del conductor.

The screenshot shows a software window titled 'frmReporteAmpacity'. At the top, there are input fields for 'Tension Nominal (kVA)' (220,00), 'Potencia Nominal (MVA)' (200,00), and 'Altitud (msnm)' (edPotencia). Below these is a table with 8 columns: 'Nro.', 'Temp.(°C)', 'Req (Ohms/k)', 'Qc (W/m)', 'Qr (W/m)', 'Qs (W/m)', 'I (amp)', and 'Patencia (MVA)'. The table contains 8 rows of data for temperatures from 40,00 to 47,00 °C. To the right of the table is a control panel with a 'Variacion de Temperatura (°C)' input (set to 1), and buttons for 'Recalcular', 'Exporta a Excel', and 'Salir'.

Nro.	Temp.(°C)	Req (Ohms/k)	Qc (W/m)	Qr (W/m)	Qs (W/m)	I (amp)	Patencia (MVA)
11	40,00	0,0766	9,73	2,11	8,76	200,77	76,50
12	41,00	0,0769	10,72	2,33	8,76	236,42	90,09
13	42,00	0,0772	11,71	2,56	8,76	267,26	101,84
14	43,00	0,0775	12,70	2,79	8,76	294,80	112,33
15	44,00	0,0777	13,70	3,02	8,76	319,90	121,90
16	45,00	0,0780	14,69	3,25	8,76	343,10	130,74
17	46,00	0,0783	15,69	3,48	8,76	364,75	138,99
18	47,00	0,0786	16,70	3,72	8,76	385,12	146,75

Fig. 73

En esta presentación, el usuario tiene la opción de modificar el rango de variación de temperatura y recalcular "botón <Recalcular>", con lo cual puede ver un reporte más amplio.

Este reporte se puede exportar a Excel "botón <Exporta a Excel>".

7.2 PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

Menú : Cálculos

Opción : Cálculos Eléctricos <Parámetros eléctricos de Línea >

Al ejecutar esta opción aparece la ventana de cálculo de parámetros eléctricos.

Por defecto se cargan las características de la línea definidas en "Configuración General" (Nivel de tensión, tipo de conductor, configuración del conductor, otros).

Para efectuar el cálculo de los parámetros eléctricos presionar el botón <Recalcular>.

La disposición geométrica de los conductores está definido por el tipo de estructura, por lo que las distancias conductores entre han sido registradas indirectamente al editar el tipo de estructura en la "Base de Datos de Estructuras".

Parámetros Electricos de la Línea

Armado Típico: S

Tension de Línea (kV): 220,00
Longitud de Línea (km): 0,00

Tipo Conductor: AAAC-150
Configuración por Fase: Duplex

Diagrama de Fase: D (cm): 20,00

DMG = 4,62

Parámetros Longitudinales

Resistencia (ohms/km): 0,122040
Inductancia L (Hr/km): 0,008935
Reactancia Xl (ohms/km): 3,3683

Impedancias:

z (Ohm/km) = $0,122040 + j3,3683$
 Z (Ohm) = $0,5382 + j14,8555$

Parámetros Transversales

Conductancia G (uSiemens/km): 0,92813
Capacitancia C (uF/km): 0,00242
Suceptancia B (uSiemens/km): 0,91157

Admitancias:

y (uSiemens/km) = $0,92813 + j0,91157$
 Y (uSiemens) = $4,0934 + j4,0203$

Botones: Salir, Recalcular, Configura Datos

Fig. 74

Con el botón <Configura Datos>, el usuario tiene la opción de modificar algunos datos de la Línea, de

Configuracion de Datos (Calculo de parametros Electricos)

Datos Generales

Altitud (m): 3307,59
Longitud Línea (km): 10
Tension Línea (kV): 220,00
Fac. Tension Max Servicio: 1,15

Configuracion del Conductor de FASE

Nº Conductores por Fase: 2
Distancia (D) entre Conductores de Fase (cm): 20,00

Perdidas Corona (Metodo PEEK)

Factor de Rugosidad del Conductor (mc): 1,00
Factor de Condición del Tiempo (mt): 0,80

Perdidas Corona (Metodo Maruvada)

Factor de Superficie del Conductor (ms): 0,50

Botones: Grabar Configuración, Aceptar, Salir

Fig. 75

modo que los cálculos lo pueden efectuar para otras opciones o consideraciones que crea convenientes.

Los parámetros calculados corresponden a un modelo tipo "PI".

Para el cálculo de la conductancia efectúa automáticamente el cálculo de las pérdidas por efecto corona mediante el método PEEK y Maruvada, luego toma el mayor valor.

8 SALIDAS DE RESULTADOS

Las salidas de los resultados del diseño desarrollado en el DLT-CAD son de dos tipos:

Planos : planos de perfil, planos de planta

Reportes : Planillas de estructuras, tablas de flechados, resumen de materiales

Todos los planos pueden ser exportados en formato DXF.

Todos los reportes pueden ser exportados directamente a una hoja de cálculo Excel.

8.1 REPORTES

Menú : Reportes

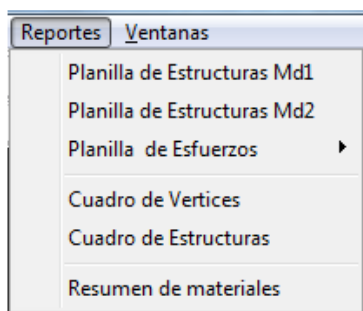


Fig. 76

8.1.1 Planillas de Estructuras

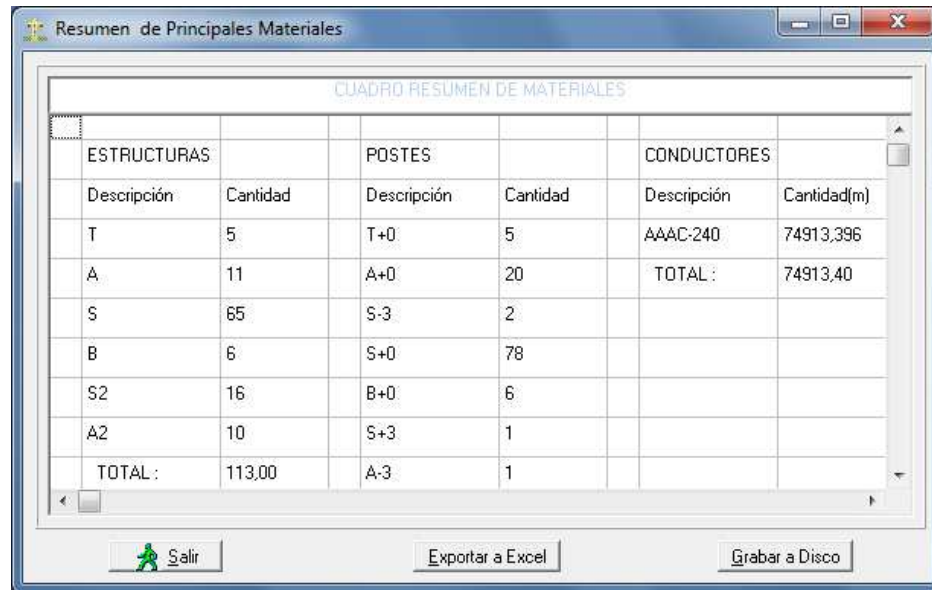
Genera la planilla de estructuras en dos formatos diferentes. El Usuario puede optar el uso de cualquiera de ellas según sus requerimientos. La Fig. 77 muestra un modelo típico de planilla de estructuras.

N°	Tipo	Tipo	Progresiva	Cota	Vetice	Angulo	Vano	N°	Tipo	V.
	Estructura	Conductor	(m)	(m)		Deflexión	Adelante(m)	Sopor	Soporte	Vie
0	T	AAAC-240	0,00	3202,00	Inicio	0°	110,00	1	T+0	116,5
1	S	AAAC-240	110,00	3190,74		0°	345,00	1	S-3	372,5
2	S	AAAC-240	455,00	3136,30		0°	425,00	1	S-3	208,5
3	S	AAAC-240	880,00	3123,38		0°	550,00	1	S+3	439,5
4	S	AAAC-240	1430,00	3135,97		0°	458,85	1	S+0	289,5
5	S	AAAC-240	1888,85	3214,01	V-1	1°30'0,00"	407,62	1	S+0	808,8
6	A	AAAC-240	2296,47	3183,04	V-2	8°57'36,00"	419,63	1	A-3	387,4
7	A	AAAC-240	2716,10	3152,09		0°	768,02	1	A+0	798,5
8	A	AAAC-240	3484,12	3025,98	V-3	6°4'19,00"	695,00	1	A+0	520,2
9	S	AAAC-240	4179,12	2996,97		0°	372,11	1	S+0	537,2
10	T	AAAC-240	4551,24	2980,79		0°	0,00	1	T+0	120,2

Fig. 77

8.1.2 Resumen de Materiales

En esta tabla se presenta un resumen de los principales materiales utilizados en el proyecto según el diseño desarrollado (Ver [Fig. 78](#)). Este resultado puede ser utilizado para definir el metrado de suministros.



The screenshot shows a window titled 'Resumen de Principales Materiales' with a sub-header 'CUADRO RESUMEN DE MATERIALES'. It contains a table with three main sections: ESTRUCTURAS, POSTES, and CONDUCTORES. Each section has columns for 'Descripción' and 'Cantidad'. The ESTRUCTURAS section lists items T, A, S, B, S2, A2, and a TOTAL. The POSTES section lists items T+0, A+0, S-3, S+0, B+0, S+3, and A-3. The CONDUCTORES section lists AAAC-240 and a TOTAL. At the bottom, there are buttons for 'Salir', 'Exportar a Excel', and 'Grabar a Disco'.

ESTRUCTURAS		POSTES		CONDUCTORES	
Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad(m)
T	5	T+0	5	AAAC-240	74913,396
A	11	A+0	20	TOTAL :	74913,40
S	65	S-3	2		
B	6	S+0	78		
S2	16	B+0	6		
A2	10	S+3	1		
TOTAL :	113,00	A-3	1		

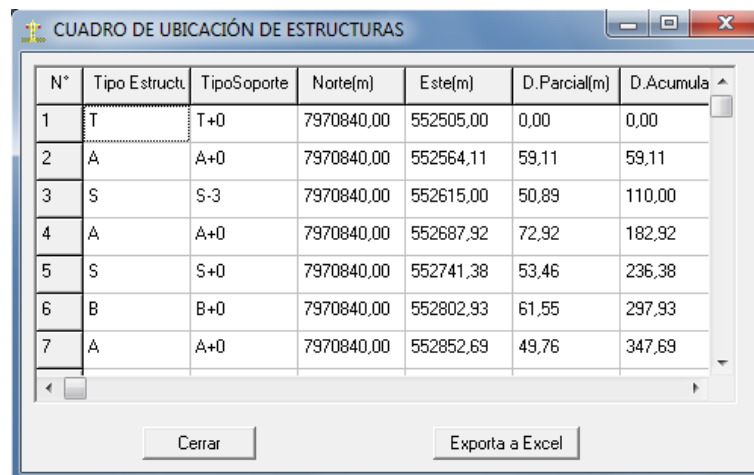
Fig. 78

8.1.3 Cuadro de Ubicación de Estructuras:

Menú : Reportes

Opción : Cuadro de Estructuras

En esta tabla se muestra, las estructuras, los soportes, las distancia parcial, la acumulada y las coordenadas UTM de la distribución de estructuras (Ver [Fig. 79](#)).



The screenshot shows a window titled 'CUADRO DE UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS'. It contains a table with columns: N°, Tipo Estruct., Tipo Soporte, Norte(m), Este(m), D.Parcial(m), and D.Acumula. The table lists 7 structures with their respective types, support types, and UTM coordinates. At the bottom, there are buttons for 'Cerrar' and 'Exporta a Excel'.

N°	Tipo Estruct.	Tipo Soporte	Norte(m)	Este(m)	D.Parcial(m)	D.Acumula
1	T	T+0	7970840,00	552505,00	0,00	0,00
2	A	A+0	7970840,00	552564,11	59,11	59,11
3	S	S-3	7970840,00	552615,00	50,89	110,00
4	A	A+0	7970840,00	552687,92	72,92	182,92
5	S	S+0	7970840,00	552741,38	53,46	236,38
6	B	B+0	7970840,00	552802,93	61,55	297,93
7	A	A+0	7970840,00	552852,69	49,76	347,69

Fig. 79

8.1.4 Diagrama de carga:

Genera un reporte del estado del árbol de cargas para cada estructura del proyecto. El reporte se calcula para la hipótesis actual del proyecto.

Para activar la opción de ver el árbol de cargas estructura por estructura, seguir el siguiente procedimiento:

- Presionar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Diagrama de Carga”.
- El puntero del ratón cambia indicando que está en modo “Ver árbol de carga”.
- Hacer clic sobre la estructura que se desea evaluar y se mostrará la ventana con el árbol de cargas.
- Para salir de este modo, hacer clic con el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Salir”.

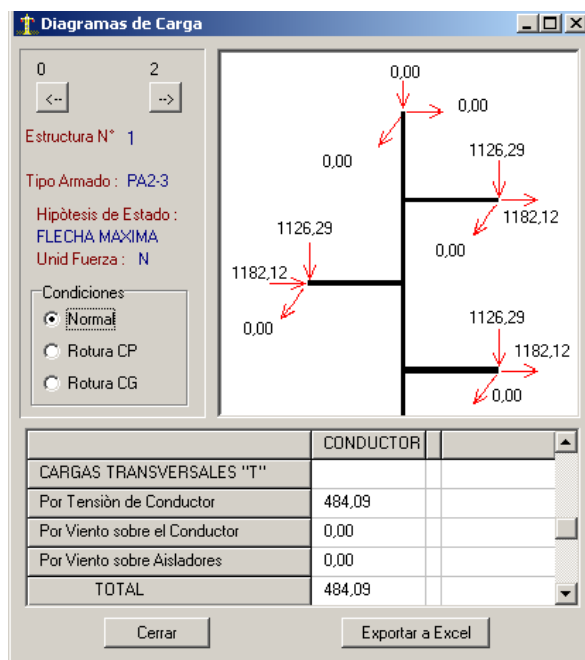


Fig. 80

8.2 PLANOS DEL PROYECTO

El DLT-CAD 2010 simplifica el trabajo de preparar los planos de presentación del proyecto. Generando en forma automática los planos de perfil cortados en formato A1 y los planos de planta.

8.2.1 Planos del Perfil

Menú : Distribución

Opción : Planos de Perfil del Proyecto

Los planos se obtienen mediante el siguiente procedimiento.

1. Seleccionar la opción "Planos de perfil del Proyecto" en el Menú "Distribución" ó mediante el ícono  que aparece en la barra de herramientas
2. Aparecerá la ventana con los planos de perfil cortados en formato A1.

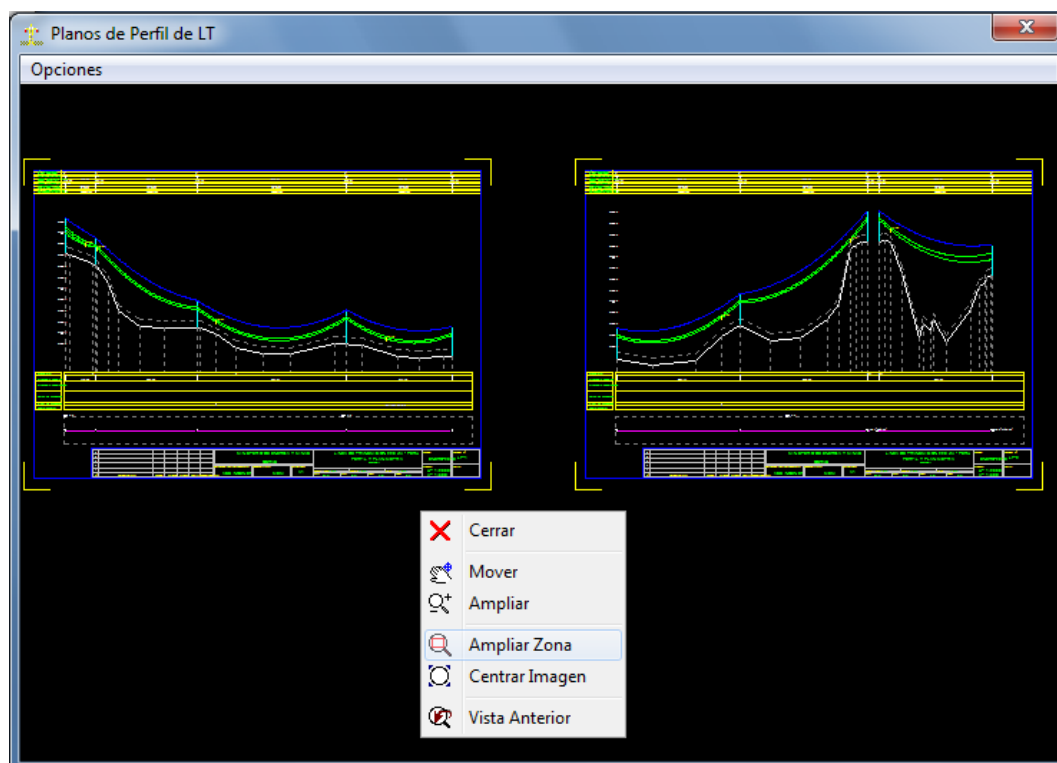


Fig. 81

3. Para ejecutar las opciones de Zoom, presionar el botón derecho del Mouse y aparecerá el menú pop up tal como se muestra en la Fig. 81.
4. Para exportar los planos que ahora se muestran en la ventana, escoger la opción "Exportar a DXF" del menú "Opciones" y finalmente poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará el nuevo archivo DXF.
5. Para retornar a la pantalla de diseño, seleccionar la opción "Cerrar" del Menú "Opciones".

8.2.2 Configuración de Datos de los planos de Perfil

En los planos se incorpora los datos de identificación necesarios incluyendo el cajetín.

Para configurarlos ingresar a la ventana de “Configuración General” y seleccionar la pestaña “Planos de Perfil”.

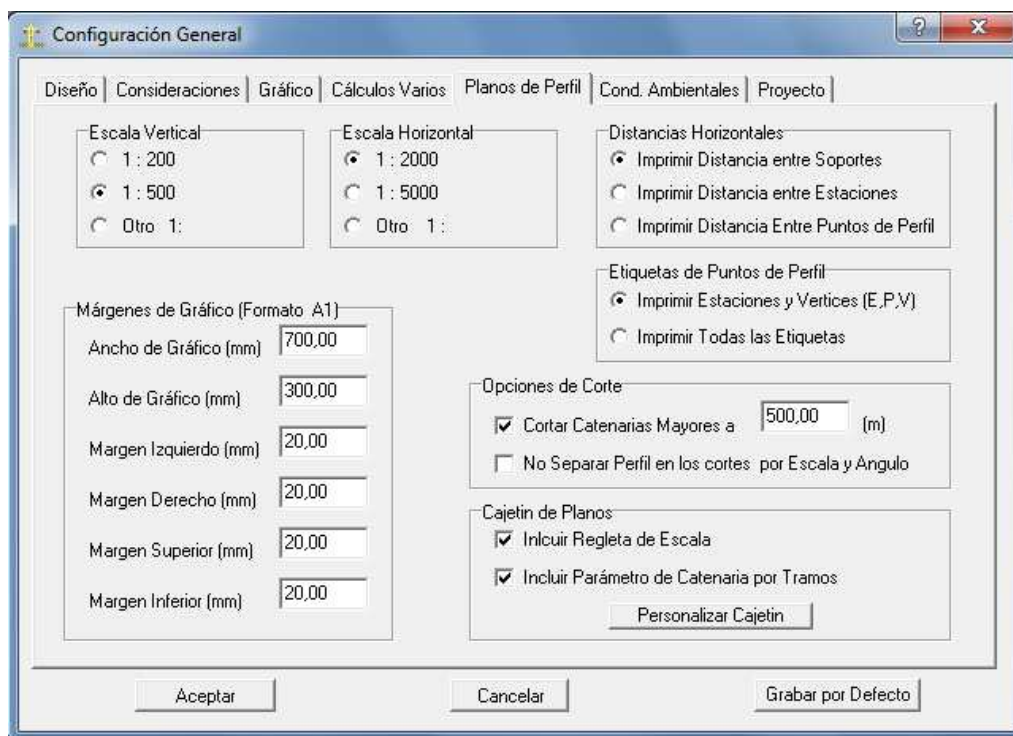


Fig. 82

Escala Vertical : Indica la escala vertical para el corte de los planos.

Escala Horizontal : Indica la escala horizontal para el corte de los planos.

Distancias Horizontales : Indica cual se las distancias de las mostradas, será incluida en la parte inferior de los planos.

Márgenes de gráfico (Formato A1) : Indica los limites de impresión del gráfico de planos en el formato A1.

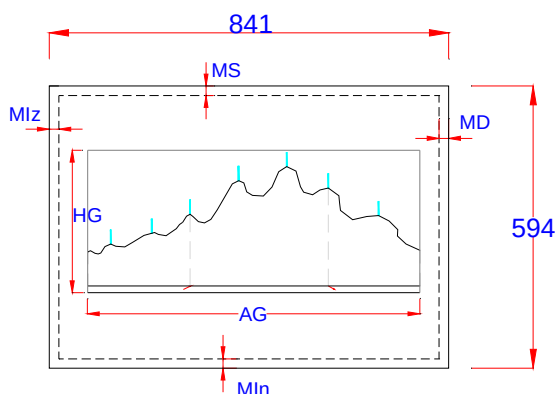


Fig. 83

Donde:

HG: Altura de Gráfico
 AG: Ancho de Gráfico
 MS: Margen Superior
 MIn: Margen Inferior
 Mlz: Margen Izquierdo
 MD: Margen Derecho

Opciones de Corte : Se puede configurar los criterios de corte de catenaria cuando se pasa de un plano a otro.

Cortar Catenarias mayores a XX : Cuando en un plano "i" la ultima catenaria no encaja y tiene que ser impreso en el siguiente plano "i+1", si la longitud del vano que queda en el plano "i" es mayor que XX , entonces corta la ultima catenaria caso contrario corta en la última estructura y la catenaria completa pasa al siguiente plano.

Cajetín de Planos:

Incluir regleta de escala : Incluye una regleta gráfica en 1:500 Vertical, 1:2000 Horizontal , por lo que solo es aplicable cuando se exportan planos a estas escalas.

Incluir parámetro de catenaria por tramos : Incluye en los planos una flecha indicadora de un tramo (en cada anclaje o retención) indicando el parámetro de catenaria que corresponde a ese tramo. Aplicable cuando se está utilizando el cálculo de parámetro de catenaria por el método de vanos equivalentes entre anclajes (ver Fig. 84).

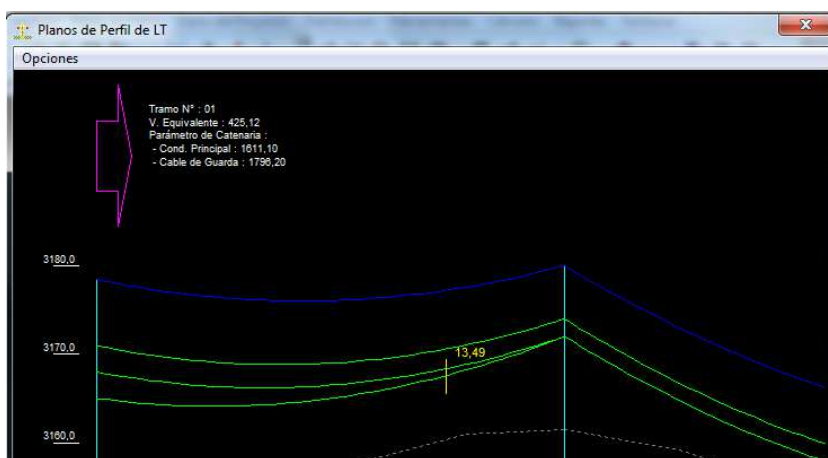


Fig. 84

Personalizar Cajetín> : Permite definir los datos que serán incluidos en la parte superior de cada cajetín de. Al hacer clic en el botón, aparece la ventana en la cual se debe seleccionar los datos que se desee incluir en los planos (Ver Fig. 85).

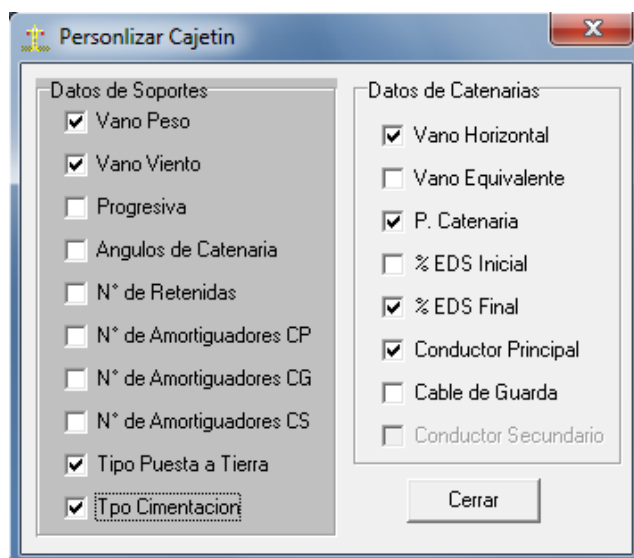


Fig. 85

8.2.3 Vista de Planta :

Menú : Distribución

Opción : Ver Poligonal Planta

Para proceder con la exportación de la poligonal o vista de planta del proyecto procedemos de la siguiente manera:

1. Seleccionamos la opción “Ver Poligonal planta” del menú “Distribución” o mediante el ícono  que aparece en la barra de herramientas.
2. Se abrirá la ventana “Vista en Planta”, mostrando la vista en planta del proyecto.
3. Para exportar esta vista en planta, simplemente escoger la opción “Exportar Vista Planta LT” del menú “Exportar a DXF” (Ver [fig. 86](#)) y luego poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará al nuevo archivo DXF.

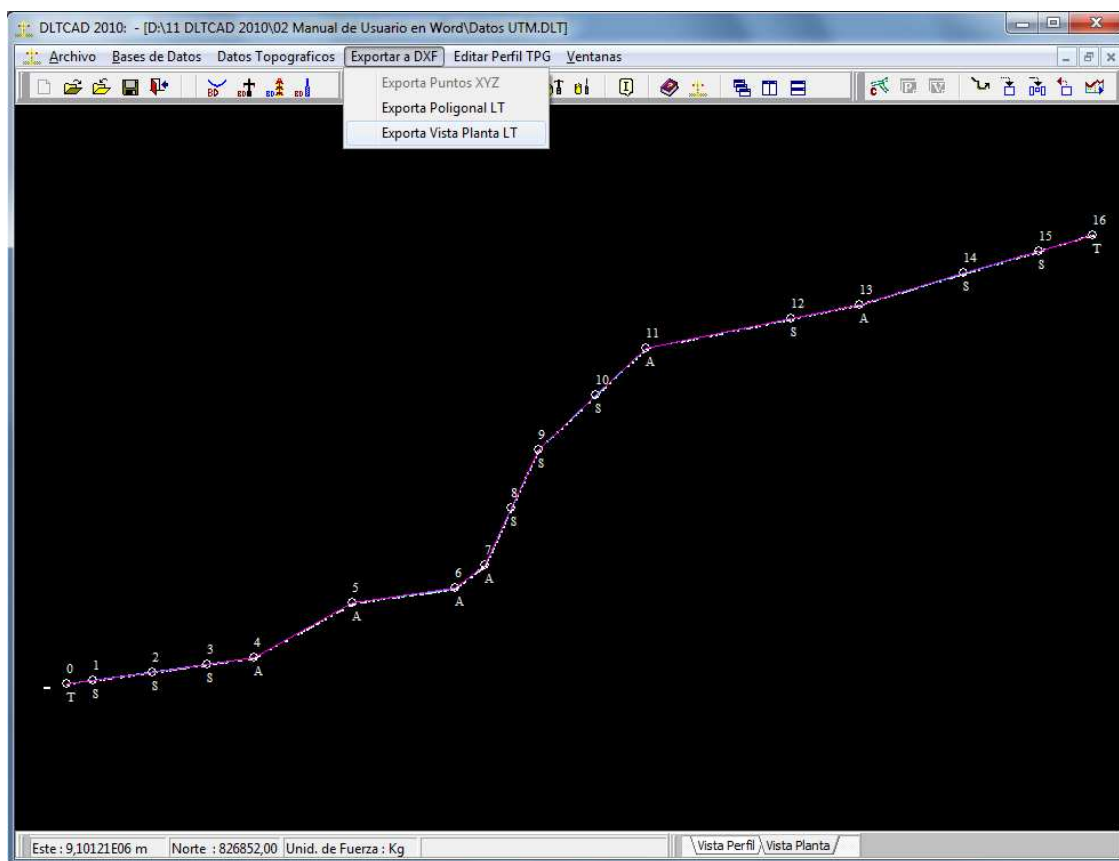


Fig. 86

9 OPCIONES ADICIONALES

9.1 AGREGAR PUNTOS TOPOGRÁFICOS EN COORDENADAS UTM.

Para agregar nuevos puntos topográficos a una ruta existente (ver Fig. 87) se procede de la siguiente manera:

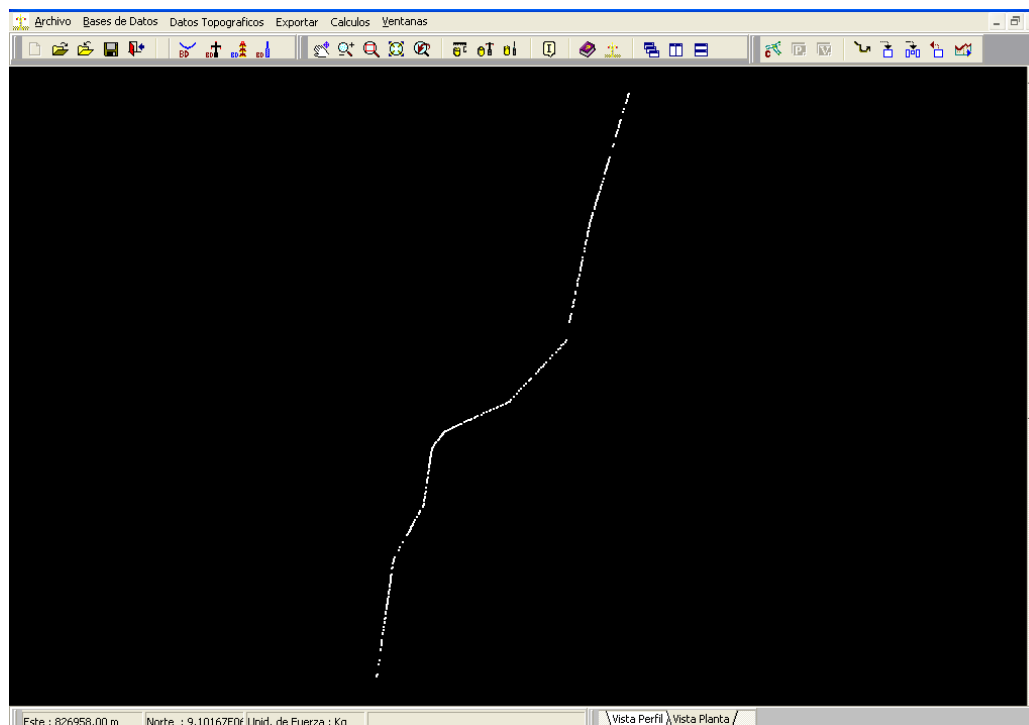


Fig. 87

- Guardar los puntos adicionales en un nuevo archivo con la extensión *.UTM.
- En el archivo DLTCAD-2010 de la ruta existente seleccionar del menú Archivo la opción “Agregar Puntos XYZ”, donde aparecerá la ventana “abrir” en la cual debemos buscar el archivo con los nuevos puntos topográficos. Al abrir el archivo realizar el mismo procedimiento descrito en el paso “2.1.2 Ingreso de datos Formato 2” del manual de usuario.

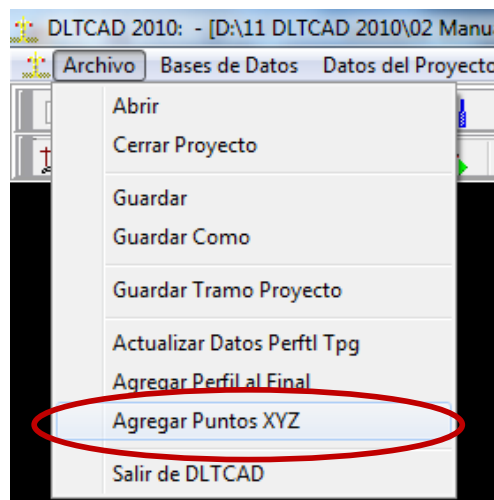


Fig. 88

- Finalmente aparecerá la ruta existente con los nuevos puntos topográficos (ver Fig. 89)

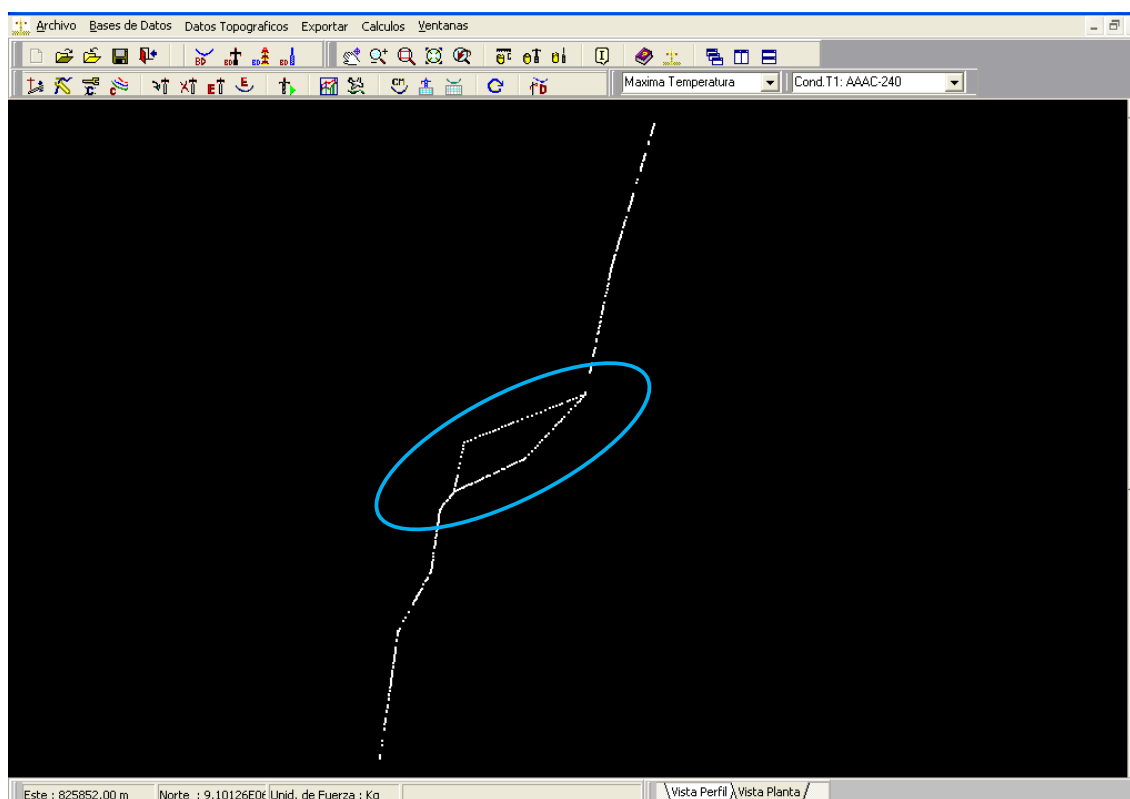


Fig. 89

9.2 ALTURA DE EMPOTRAMIENTO DE LOS SOPORTES

Menú : Datos de Proyecto

Opción : Configuración General

La altura de empotramiento se configura en la ventana "Configuración General".

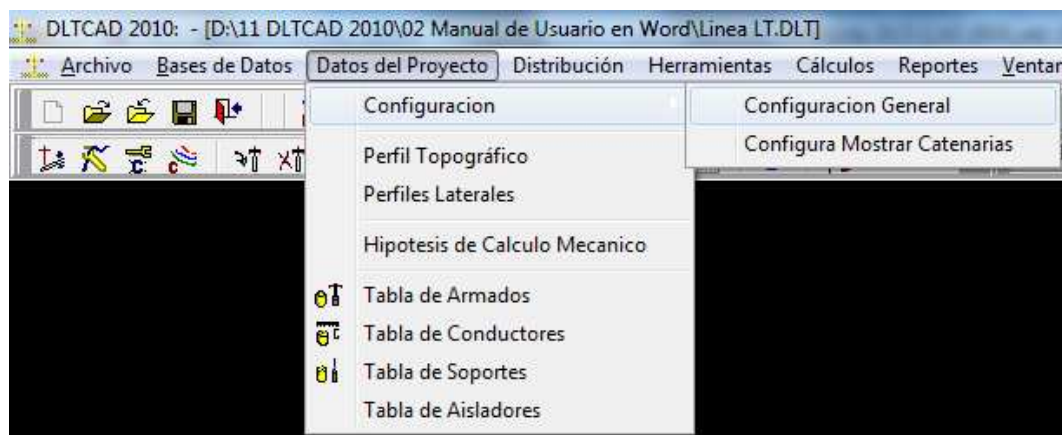


Fig. 90

Configuración General

Diseño | Consideraciones | Gráfico | Cálculos Varios | Planos de Perfil | Cond. Ambientales | Proyecto

Datos de la Línea (Por Terna)

Nivel de Tensión (kV): 60
 Potencia Nominal (MW): 70
 Frecuencia de la Red (Hz): 60.00
 D. Mínima a Terreno (m): 6.2
 D. Mínima a Lateral (m): 3.6

Configuración Eléctrica

C. Fase: 3F: Simple Terna
 N° Conductores /Fase: Simplex (1Cond)
 C. Guarda: 1 Cable Guarda
 C. Neutro: Sin Neutro Corrido
 C. Secund: Sin Conductor

Metodo de Calculo de Parametro C

Vano Equivalente: ☒ Fases: ☒ CG: ☒ Otros: ☐
 Vano Independiente: ☐ ☐ ☐ ☐

Considerar Pretensado de Conductores

% Tiro de Rotura: 0.000

Longitud de Poste Enterrado

Altura de Empotramiento:
☐ Calcular: $H_{\text{poste}}/10 + 0.00$ (m)
☒ Considerar Valor Fijo: 2.5 (m)
☒ Aplicar Altura de Empotramiento para Torres

Iniciar Numeración de Estructuras en: 0

Aceptar | Cancelar | Grabar por Defecto

Fig. 91

En la zona "Longitud de poste enterrado" aparece 2 opciones para configurar la altura de empotramiento.

La primera opción es a través de la siguiente fórmula:

$$H_{\text{emp}} = H_{\text{poste}}/10 + X$$

Donde:

H_{emp} : Altura de empotramiento

H_{poste} : Altura total del poste

X: constante definida por el usuario.

Esta opción será útil cuando se trabaja con postes de distinta altura.

La segunda opción permite ingresar un valor fijo de altura de empotramiento el cual será adoptado por todos los soportes utilizados en el proyecto.

Ambas opciones de configuración son válidas cuando se trabaja con soportes de madera, concreto y metal. Para las torres el programa

Edición de Datos de Soporte

<- 2 Anterior - Siguiente 4 ->

SOPORTE N° 3

Tipo Estructura: P3A2-3
 Tipo de Soporte: Poste de Madera
 Clase / Grupo: 12/6D

N° DE RETENIDAS: 6 [Editar/Agregar]

Puesta a Tierra: PAT1
 Cimentación: CIM1
 N° de Contrapesos: 0

Ang. Oscilación(°): 0.00

☐ Cambiar H. Empotramiento
 H. Empotramiento(m): 2.50

ACEPTAR | CANCELAR

Fig. 92

automáticamente adopta el valor de cero para dicha altura. En el caso de las torrecillas (las cuales tienen altura de empotramiento) se deberá activar la opción "Aplicar H.Empotramiento para Torres", con lo cual el programa considerará la altura de empotramiento para dichos soportes.

Además en caso se tenga soportes con una altura de empotramiento distinto al valor configurado el programa permite editar dicha altura desde la ventana "Edición de datos de soporte", para lo cual se deberá activar la opción "Cambiar H.Empotramiento" y luego ingresar el nuevo valor de empotramiento de dicho soporte.

EDICION DEL DELTA PARA TORRES:

La opción de edición de "H.Empotramiento" es aplicable para simular el Delta de la torres (obtenido por el desnivel del terreno y la ubicación óptima de las patas de la torre)., para lo cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

* Al hacer la distribución de estructuras, el programa asume "H:Empotramiento=0", para las torres de Celosía.

* Si al editar "H.Empotramiento>0", entonces se está bajando la Torre respecto al eje.

* Si al editar "H.Empotramiento<0", entonces se está levantando la Torre respecto al eje.

En consecuencia:

Si Delta negativo, colocarlo como H. empotramiento Positivo.

Si Delta positivo, colocarlo como H. empotramiento Negativo.

9.3 MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA

Si desea medir la distancia entre dos puntos en la pantalla de diseño, siga los siguientes pasos:

1. Presionado la tecla <Shift>
2. Ubique el cursor del ratón en el punto de inicio de medición
3. Presione el botón izquierdo del ratón
4. Manteniendo presionados <Shift> + Botón izquierdo del ratón: desplácese hasta el punto final de medición.

A medida que desplaza el ratón apreciará en la pantalla la distancia entre el punto de origen y la ubicación actual del indicador del ratón.

9.4 ADICIONAR DATOS DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA

Menú : Base de Datos

Opción : Adicionar a BD General

Como se ha explicado en otros ítems, La Base de Datos del General, almacena todos los datos de Tipos de estructuras, soportes y conductores. Parte de estos datos son copiados al proyecto formando una tabla de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. En el caso de que un archivo haya sido creado en otra máquina, se tiene la posibilidad de adicionar los datos del proyecto a

la Base de Datos General. En la **Fig. 93** se muestran las opciones que se presenta, donde se puede seleccionar el tipo de datos que se desea agregar.

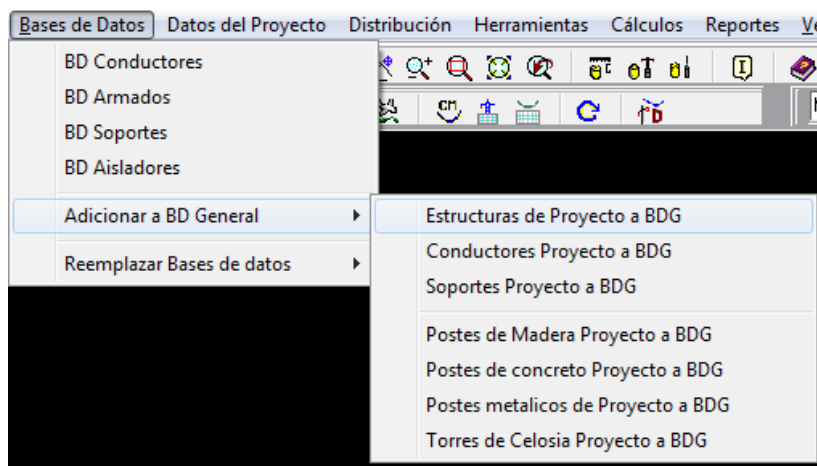


Fig. 93

Para los datos existentes saldrá un mensaje de consulta para sobrescribir o mantener el existente, mientras que las estructuras nuevas se adicionaran automáticamente.

Mensaje de Verificación:

Si en el proyecto se tienen armados que ya existen en la Base de Datos General aparece el siguiente mensaje:

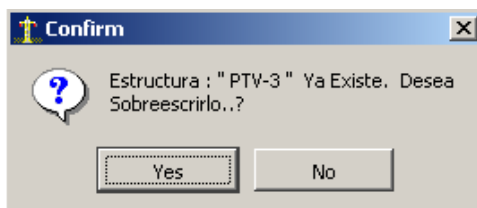


Fig. 94

Si desea cambiar las características del armado existente en la base de datos por las nuevas características del armado del proyecto, confirmar la consulta apretando el botón <Yes>, caso contrario apretar el botón <No>.

Nota:

* Análogamente se puede adicionar a la bases de datos del programa DLTCAD-2010 nuevos conductores y soportes de un determinado proyecto.

10 DESCRIPCIÓN DE MENÚS

En esta sección se define la función de cada una de las herramientas y opciones a las que se tiene acceso a través de los diferentes menús con que cuenta el DLT-CAD 2010.

MENÚ: ARCHIVO

Nuevo Proyecto :

Para crear un nuevo proyecto (archivo DLT).

Abrir :

Para abrir un archivo existente que puede ser un archivo con extensión: DLT, TPG (Ver sección 2.1.2) o PRJ.

Cerrar Proyecto :

Para cerrar el proyecto que está activo.

Guardar :

Para guardar los cambios realizados en el mismo archivo del proyecto.

Guardar Como:

Para guardar el proyecto activo en un archivo nuevo.

Guardar Tramo:

Para crear un archivo nuevo con solamente un tramo del total de la línea del proyecto activo. Al ejecutar esta opción se muestra la ventana "Corte de Archivos DLT":

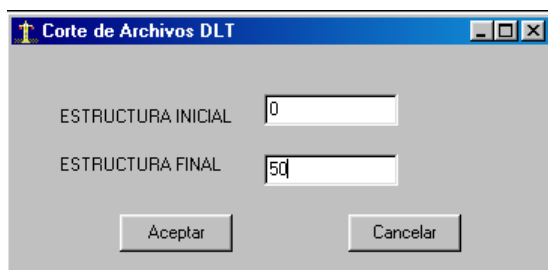


Fig. 95

Donde se especifica la estructura inicial y final del tramo del nuevo archivo; por ejemplo, en la figura mostrada desde la estructura 0 hasta la estructura 50. Luego de especificar estas estructuras presionar "Aceptar", luego se ingresa a la ventana para nombrar y ubicar el nuevo archivo dentro de una carpeta a elegir.

Actualizar Perfil Topográfico (Aplicable a datos topográficos cargados en Formato1):

Mediante esta opción actualizamos el perfil topográfico de un proyecto a partir de un archivo de topografía (extensión TPG). Para proceder a la actualización simplemente localizamos el archivo que contiene la topografía actualizada en la ventana y presionamos "Abrir" (Ver [fig. 96](#)).

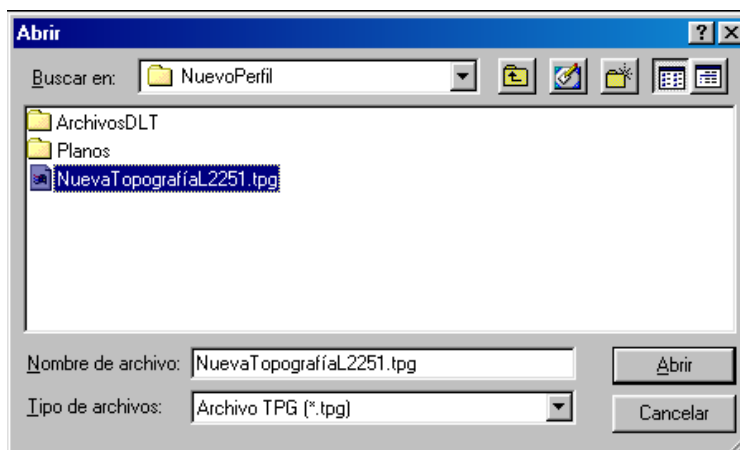


Fig. 96

El procedimiento posterior es el que se indica en la **sección 2.1.1** de este manual.

Salir  :

Para salir del DLT-CAD.

MENÚ: BASE DE DATOS

Ver **Sección 4 “Manejo de Base de Datos”**.

BD Conductores  : Edición de la Base de Datos General de Conductores.

BD Armados  : Edición de la Base de Datos general de Armados (Geométrica la cabeza).

BD Soportes  : Edición de la Base de Datos de Soportes (Postes, Cuerpos de las Torres).

BD Aisladores  : Edición de la Base de datos de Conjuntos de Aisladores.

MENÚ: DATOS DEL PROYECTO

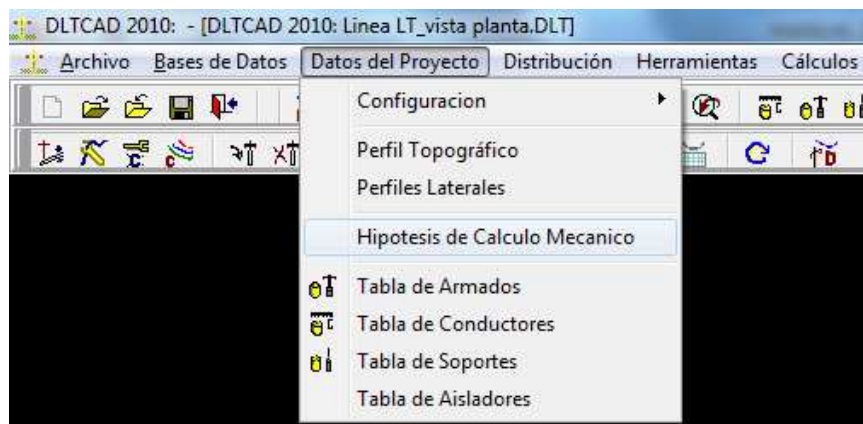


Fig. 97

Configuración General  : Ver Sección 3.3 “Configuración General”.

Perfil Topográfico  :

Ver Sección 3.1 “Edición de Datos Topográficos”

Perfiles Laterales :

Ver Sección 3.1.1 “Edición de Contraperfiles”

Hipótesis de Cálculo Mecánico  :

Ver Sección 3.2 “Hipótesis de Cálculo”.

Tabla de Armados  , **Tabla de Conductores**  , **Tabla de Postes** 
y **Tabla de Aisladores**  :

Ver Sección 5.1 “Cargar Datos desde la Base de Datos a un Proyecto”.

MENÚ: DISTRIBUCIÓN

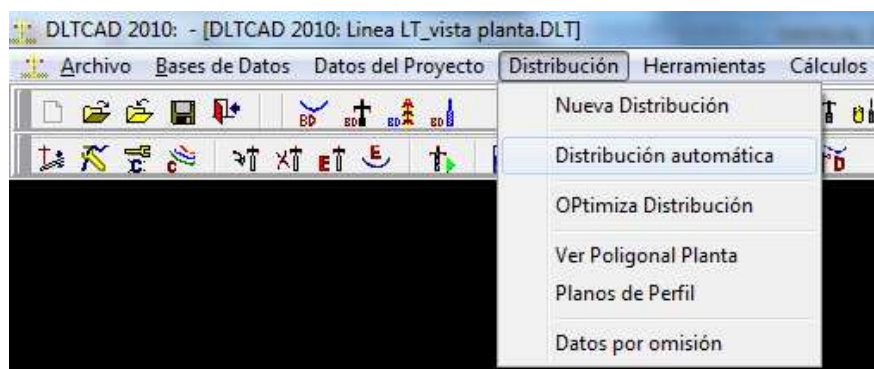


Fig. 98

Nueva Distribución:

Para iniciar una nueva distribución, al seleccionar esta opción aparecerá un mensaje de confirmación donde se le informa que se eliminará la distribución actual que tiene el proyecto activo.

Distribución Automática  : Ejecuta una distribución automática con los datos por omisión y según las consideraciones indicadas en “Configuración General”.

Ver Sección 5.3 “Distribución Automática”.

Poligonal del Proyecto  : Presenta la poligonal del Proyecto en vista de planta
Ver Sección 8.2.3 “Vista de Planta”.

Planos de Perfil del Proyecto  : Genera los planos de perfil del proyecto en Formato A1
Ver Sección 8.2.1 “Planos del Perfil”.

Datos por Omisión  : Acceso a la ventana “Datos por Omisión”.

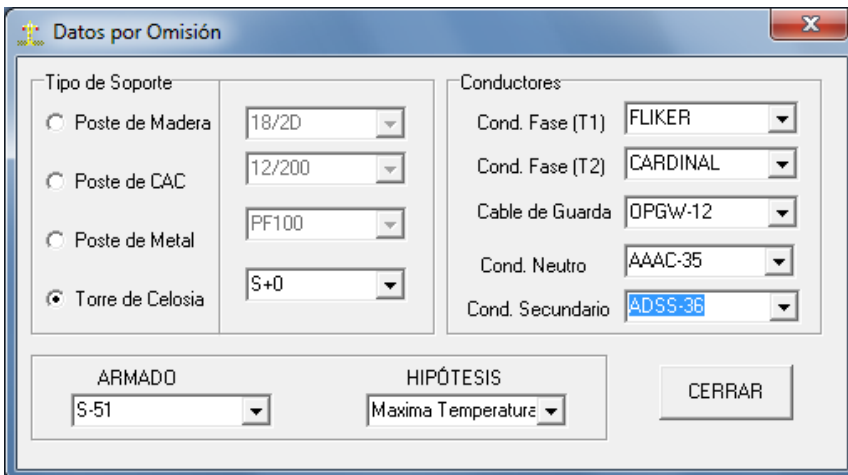


Fig. 99

Aquí se fija los elementos por omisión a ser utilizados en el desarrollo del proyecto (Conductores, Armados, Soportes). Además en el campo “Hipótesis” selecciona la hipótesis para la cual se mostrará la condición de las catenarias en la ventana de diseño. La hipótesis y el conductor por defecto son mostrados en la barra de estado superior del trabajo, como se muestra en la figura siguiente.

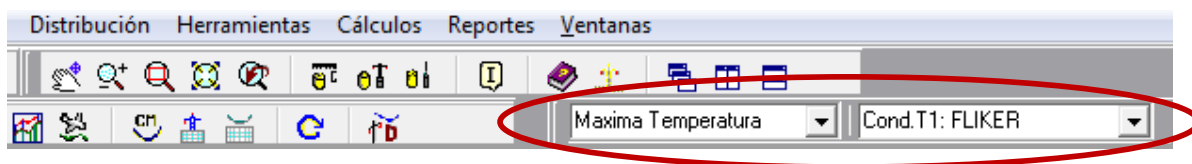


Fig. 100

MENÚ: CÁLCULOS

Ver Secciones 6 y 7.

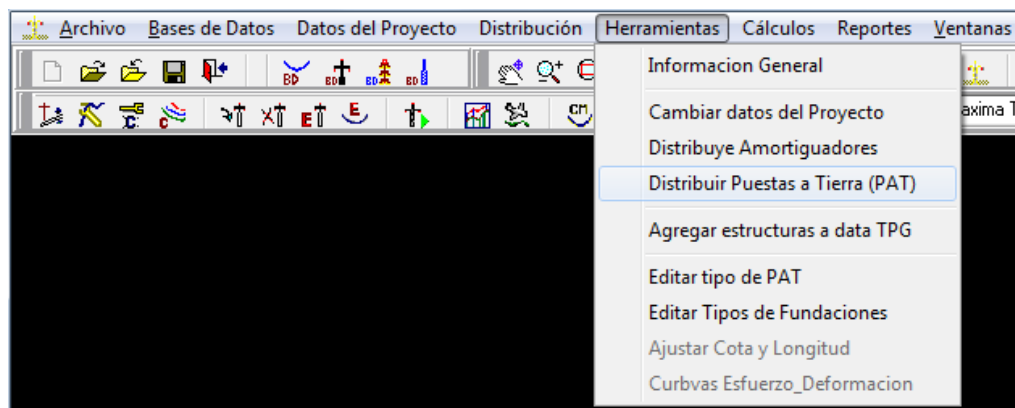
MENÚ: HERRAMIENTAS

Fig. 101

**Información General ** :

Muestra una ventana con información resumida y general del proyecto activo:

Cambiar datos del proyecto:

Muestra la ventana donde se define los datos a ser cambiados (Conductores, Soportes Armados).

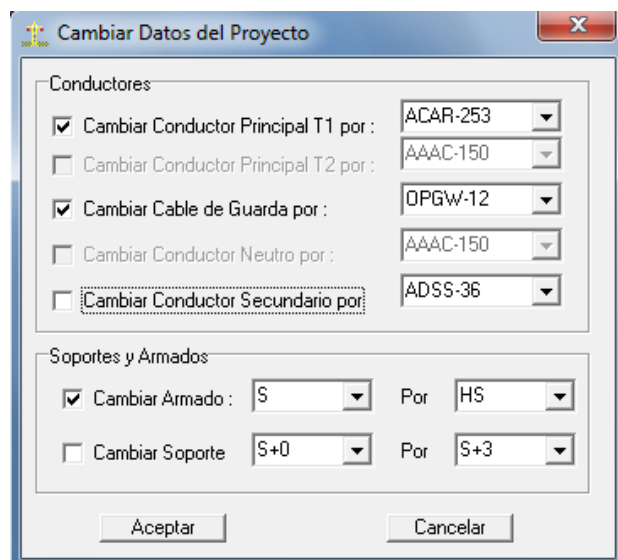


Fig. 102

Estos cambios se aplican a todo el proyecto. Para efectuar un cambio se debe habilitar el check en el tipo de dato a cambiar, luego seleccionar el nuevo elemento.

Por ejemplo, en la figura anterior al presionar "Aceptar" se van a efectuar los siguientes cambios:

- Conductor de la Terna por ACAR-253.
- Armado tipo "S" por Armado tipo "HS".
- Cable guarda por OPGW-12.

Distribuye Amortiguadores:

Muestra un cuadro donde se define el rango de vanos según el cual se efectuará la distribución amortiguadores. Estos cambios se aplican a todo el proyecto. El programa no efectúa cálculo de amortiguadores.

Distribuir Puestas a Tierra (PAT):

Muestra una ventana donde se define los criterios para distribuir puesta a tierra (PAT) en todo el proyecto. Al ejecutar la opción <Distribuir> se pierde la antigua distribución de PATs y se genera una nueva, según el criterio establecido.

Agregar Estructuras a Data TPG

En el cuadro de datos de perfil topográfico se adicionan nuevas filas de datos según la ubicación de las estructuras en el proyecto, además en la columna "comentario" se inserta el nombre del armado y el soporte que forman la estructura.

Editar Tipo de PAT:

Se accede a la ventana "Edición de Tipos de PAT":

Donde se puede editar datos de tipos de puesta a tierra para el proyecto activo.

Fig. 103

11 MENSAJES DE ERRORES

A continuación se describen algunos de los mensajes de error que podrían aparecer en algunos eventos durante el uso del programa

Error al Cortar Planos:

Al ingresar a la opción de cortar planos ocasionalmente puede aparecer un mensaje de error y no mostrar los planos cortados, las posibles causas pueden ser:

Causa 1:

En la primera fila de datos topográficos una de las Celdas “Atributo” ó “Tipo de Terreno” no tiene valores validos o esta vacío, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Ángulo(°g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
1	0.0000	3300.0000		0°		0	
2	40.0000	3311.1101	0	0°		0	
3	80.0000	3314.2000	0	0°		0	
4	120.0000	3311.2900	0	0°		0	
5	137.8600	3314.0000	0	-1°15'37.00"		0	
6	160.0000	3316.1299	0	0°		0	
7	175.8100	3311.0000	0	-5°40'11.00"		0	
8	200.0000	3309.3301	0	0°		0	
9	240.0000	3323.6899	0	0°		0	
10	275.0200	3335.0000	0	-8°39'45.00"		0	
11	280.0000	3336.8000	0	0°		0	
12	320.0000	3356.0200	0	0°		0	

Fig. 104

La solución es corregir este valor, ingresando a la ventana correspondiente.

Causa 2 :

Algunas estructuras de ángulo no se encuentran exactamente en el punto que corresponde al ángulo. Esto a veces no se aprecia por cuanto la diferencia puede ser inferior a 0,1m. La solución es colocar exactamente en los puntos de ángulo, esto se hace utilizando la Opción “Reubicar “ + “Soporte a Punto mas Cercano”.

12 ALARMAS DEL PROGRAMA

12.1 Alarma de distancia de seguridad

Cuando el conductor está por debajo de la distancia mínima de seguridad se pone de color rojo.

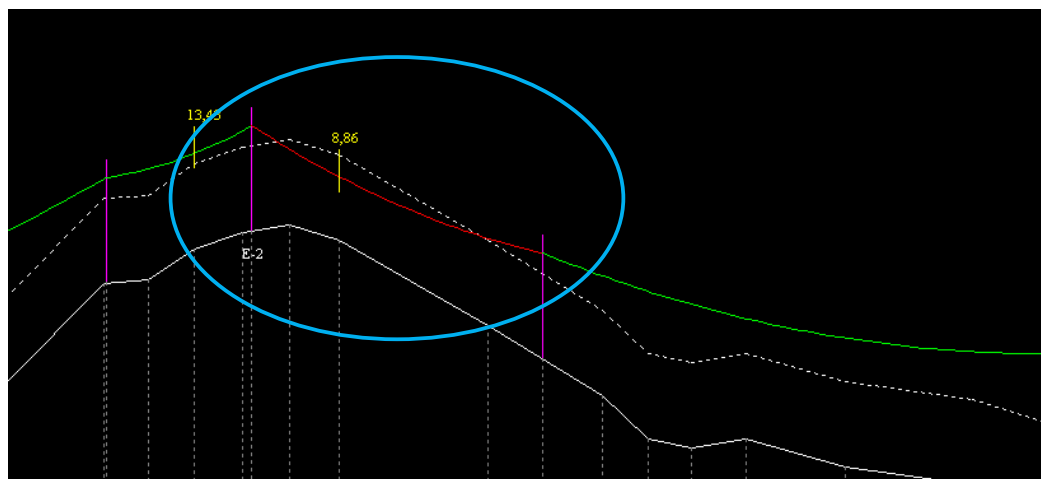


Fig. 105

12.2 Alarma de vano viento

Cuando un poste supera su vano viento máximo aparece una flecha horizontal de color rojo.

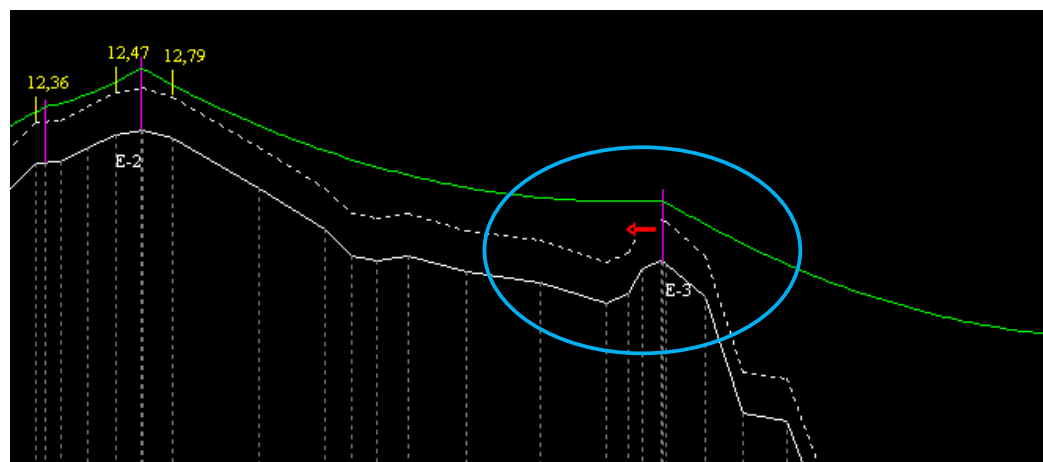


Fig. 106

12.3 Alarma de vano peso.

Cuando un poste supera su vano peso máximo aparece una flecha vertical de color rojo apuntando hacia abajo.

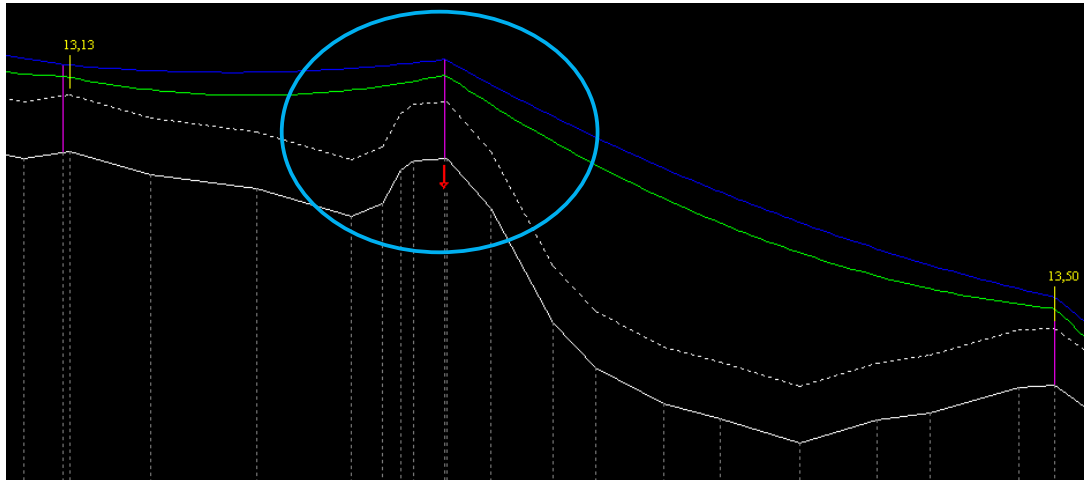


Fig. 107

12.4 Alarma de vano lateral.

Cuando no se cumple la distancia horizontal entre conductores aparece un rayito en el centro del conductor.

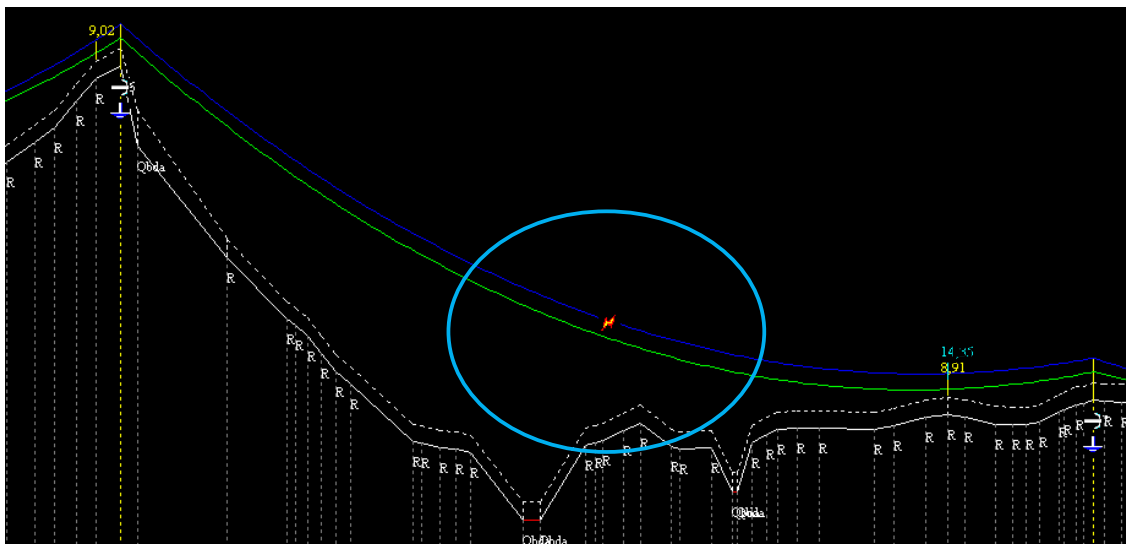


Fig. 108

12.5 Alarma de vano peso negativo.

Cuando el soporte es jalado hacia arriba por los conductores aparece una flecha vertical color rojo apuntando hacia arriba.

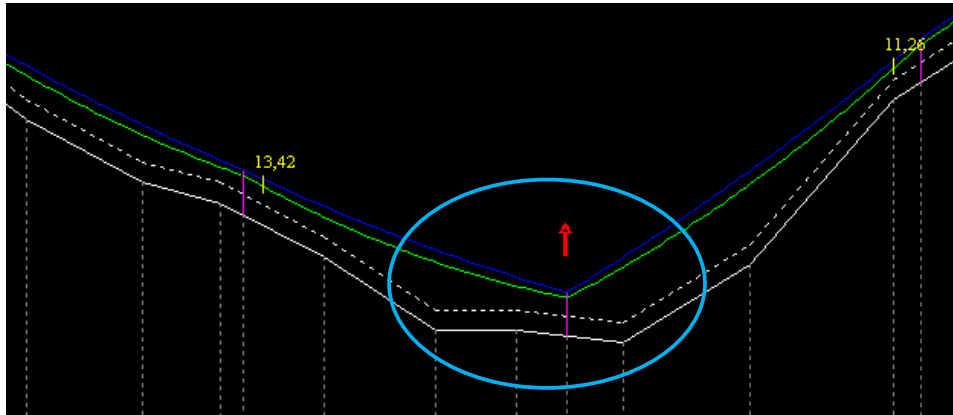


Fig. 109

13 RESUMEN DE ÍCONOS



: Base de Datos general de Conductores



: Base de Datos general de Armados (Geometría de la cabeza)



: Base de Datos general de Soportes (Postes y cuerpos de Torres)



: Base de Datos de Conjuntos de Aisladores



Tabla de Estructuras del Proyecto



Tabla de Soporte del proyecto



Tabla de Conductores del Proyecto



Tabla de Aisladores del Proyecto



Tabla de Datos de Perfil Topográfico



Hipótesis de Cálculo Mecánico



Configuración del Proyecto



Configura Catenarias a Mostrar



Cálculo Mecánico de Estructuras



Insertar Estructura



Editar Estructura



Editar Catenaria



Borrar Estructura



Vista de Planta (Poligonal de la Línea)



Cortar Planos (Formato A1)



Distribución Automática



Recalcula Todo



Datos por Omisión



Planilla de Estructuras del Proyecto



Tabla de flechados del Proyecto



Información Resumida del Proyecto

[ABS INGENIEROS S.A.C.](http://www.absingenieros.com)

www.absingenieros.com

Telef. (51-1) 6378417

Fax. (51-1) 6384286

soporte_abs@absingenieros.com

LIMA - PERU